

ANEXO IX

Programa de Ensino da Disciplina de Biologia

Ensino Secundário

2º Ciclo



Ficha Técnica

Título: **Programa de Ensino da Disciplina de Biologia - Ensino Secundário - 2º Ciclo**

Edição: ©INDE/MEC – Moçambique

Autor: INDE/MEC – Moçambique

Capa, Composição, Arranjo gráfico: INDE/MEC – Moçambique

Arte final: INDE/MEC – Moçambique

Tiragem:

Impressão:

Nº de Registo: INDE/MEC



Índice

Introdução.....	4
Competências a desenvolver na disciplina de Biologia no 2º Ciclo	5
Objectivos gerais do 2º ciclo	5
Visão geral dos conteúdos da disciplina de Biologia 2º ciclo.....	6
Plano Temático da Disciplina de Biologia 10ª Classe.....	10
1º Trimestre	11
Unidade Temática I: Citologia.....	11
Unidade Temática II: Genética	15
2º Trimestre	17
Unidade Temática II: Genética (continuação)	17
Unidade Temática III: Evolução.....	21
3º Trimestre	24
Unidade Temática IV: Ecologia e Ambiente	24
Plano Temático da Disciplina de Biologia 11ª Classe.....	31
1º Trimestre	32
Unidade Temática I: Taxonomia dos Seres Vivos.....	32
Unidade Temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino Monera	34
Unidade Temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino Protista (continuação)	36
2º Trimestre	38
Unidade Temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino dos Fungos (continuação)	38
Unidade Temática II: Sistemática dos seres vivos - Reino das Plantas (continuação)	40
3º Trimestre	43
Unidade temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino Animal (continuação)	43
Plano Temático da Disciplina de Biologia 12ª Classe.....	47
1º Trimestre	48
Unidade Temática I: Citologia.....	48
Unidade Temática II: Fisiologia vegetal.....	52
2º Trimestre	57
Unidade Temática III: Fisiologia animal.....	57
3º Trimestre	67
Unidade Temática III: Fisiologia animal (continuação)	67
Unidade Temática IV: Saúde.....	73
Avaliação	75
Bibliografia.....	76



Introdução

Os programas de ensino constituem ferramentas fundamentais para todo o processo de ensino e aprendizagem. É nesta vertente que vamos debruçar-se sobre o programa de ensino, em particular o de Biologia.

O programa de Biologia do Segundo Ciclo do Ensino Secundário é constituído pelas seguintes classes 10^a, 11^a e 12^a. O ensino e aprendizagem de Biologia, define Biologia como uma ciência que estuda a vida, isto é, a estrutura, o funcionamento e a interacção entre os seres vivos. Assim como investiga a origem, o desenvolvimento, a complexidade e a variedade dos seres vivos.

Este programa de Ensino aborda conteúdos relacionados com a Evolução, Genética, Ecologia, Botânica, Zoologia, Anatomia, Fisiologia e Microbiologia.

A aquisição de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novos métodos de investigação, decorre em qualquer ciência, assim, algumas disciplinas como Química, Física, Matemática e Geografia, devem ser entendidas como auxiliares no ensino da disciplina de Biologia.

Na 10^a classe, sendo a classe inicial do segundo ciclo, pretende-se que o aluno aplique as competências desenvolvidas nas classes anteriores que são uma ponte para aquisição de conhecimentos mais complexos.

A unidade temática Genética, foca-se na aplicação da hereditariedade em benefício da humanidade. Estes conteúdos ajudam a compreender a existência de grande diversidade dos seres vivos bem como a interpretação de factores e fenómenos que ocorrem na natureza. A criação de plantas geneticamente modificadas e de animais melhorados são exemplos de aplicação da genética. Os conhecimentos da genética são também aplicados na profilaxia e terapia de doenças hereditárias.

A abordagem sobre a Ecologia nesta classe, dota o aluno de responsabilidade na manutenção e no melhoramento das condições de vida na Terra e de todos.

Na 11^a classe, o aluno amplia os conhecimentos sobre a sistemática dos seres vivos agrupando-os em reino, filo, classe, ordem, família, género e espécie. Ainda nesta classe, o aluno descreve as principais doenças, indicando os agentes causadores, os sinais e os sintomas, as formas de transmissão e de prevenção nas comunidades.

Na 12^a classe, complementa-se os conhecimentos anteriormente abordados, usando o princípio da espiralidade. Nesta classe, aprofunda-se o metabolismo, os processos de transformação de energia via anaeróbica e aeróbica, fotossíntese, comparação anatómica dos diferentes sistemas dos organismos.

Durante as aulas de Biologia são abordados vários temas transversais sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) e Educação em Sexualidade Abrangente (ESA).

No âmbito de STEM integra-se vários domínios, permitindo aos alunos explorar a forma como os sistemas biológicos interagem com os avanços tecnológicos e estimulam a aprendizagem activa, em que os alunos participam de forma interactiva, colaborativa e investigativa, permitindo-lhes aplicar conceitos biológicos em situações práticas e contextualizadas.



Competências a desenvolver na disciplina de Biologia no 2º Ciclo

O Plano Curricular do Ensino Secundário define competências a serem desenvolvidas neste ciclo de aprendizagem. Ao terminar o ciclo, o aluno:

- Demonstra um raciocínio lógico e crítico, que alicerce a vida quotidiana através da simplificação, ordenação, interpretação e reestruturação de informações complexas dos sistemas biológicos;
- Assume atitudes que valorizam o princípio de solidariedade com as pessoas afectadas e infectadas por HIV/SIDA;
- Revela capacidade de trabalho em equipa, ponderação e sentido de responsabilidade como um fundamento básico na educação para a cidadania;
- Relaciona a diversidade biológica com as intervenções antrópicas que podem interferir na dinâmica dos ecossistemas;
- Aplica as regras de conservação e proteção da Biodiversidade;
- Realiza actividades práticas sobre determinados conteúdos de interesse comum ou das comunidades.

Objectivos gerais do 2º ciclo

Ao terminar a disciplina de Biologia no 2º Ciclo do Ensino Secundário, o aluno deve ser capaz de:

- Demonstrar a importância da interacção entre os seres vivos e o ambiente, bem como a sua conservação e preservação;
- Analisar os diferentes modos de interacção entre os seres vivos de um ecossistema;
- Demonstrar a capacidade de abstracção, trabalho em equipa, ponderação e sentido de responsabilidade, que se considera um alicerce relevante na Biologia;
- Revelar valores e atitudes éticas assentes nos princípios de reciprocidade e responsabilidade do ser humano perante todos os seres vivos;
- Utilizar os conhecimentos da Biologia para melhorar as condições de vida na comunidade, especialmente nas áreas de saúde, agricultura, pecuária e ambiente.

Visão geral dos conteúdos da disciplina de Biologia 2º ciclo

Unidade Temática	10ª Classe	11ª Classe	12ª Classe
I. Citologia	A célula • O Núcleo • Os Cromossomas e Genes • Base molecular da hereditariedade • Ciclo celular • Gametogénese • Fecundação e fertilidade		A Célula • Fisiologia celular
II. Taxonomia dos seres vivos		Taxonomia dos seres vivos • História da taxonomia e sua evolução • Conceitos de taxonomia e nomenclatura • Categorias taxonómicas • Regras de nomenclatura	
III. Genética	Genética • A transmissão das características hereditárias • Genealogia • Grupos sanguíneos		



	• Herança e sexo • Mutações • Genética e biotecnologia na sociedade		
IV. Sistemática dos seres vivos		Sistemática dos seres vivos • Reino Monera • Reino Protista • Reino dos Fungos • Reino das plantas • Reino animal	
V. Fisiologia vegetal			Fisiologia vegetal • Histologia vegetal • Anatomia e fisiologia • Circulação da seiva bruta e elaborada • Fotossíntese
VI. Evolução	Evolução • Origem da Terra e da Vida • Teorias antigas sobre a origem dos seres vivos • Teoria científica da evolução dos organismos • Teoria moderna da evolução		



	• Adaptações e selecção natural		
VII. Fisiologia animal			Fisiologia animal • Histologia animal • Anatomia e fisiologia dos órgãos dos sentidos • Sistema endócrino do Homem • Sistema ósseo-muscular do Homem • Sistema digestivo • Sistema respiratório • Sistema circulatório • Sistema linfático do Homem • Sistema excretor • Sistema reprodutor
VIII. Ambiente e ecologia	Ambiente e ecologia • Introdução ao estudo da ecologia • O Ecossistema • Relações ecológicas entre os seres vivos • Acção do Homem no ecossistema • Protecção dos ecossistemas		



IX. Saúde			Os Vírus • Reprodução • Doenças virais Segurança alimentar • Factores que perigam a segurança alimentar • Formas de manter a segurança alimentar
X. Auto- descobrimento	Auto-descobrimento • Assédio Sexual • As Drogas • Igualdade de género • <i>Bullying</i> • Relacionamentos familiares • Gravidez		



Plano Temático da Disciplina de Biologia

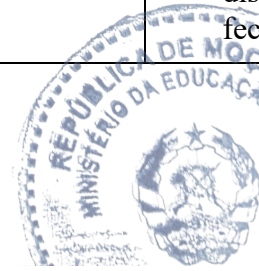
10ª Classe



1º Trimestre

Unidade Temática I: Citologia

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• interpretar a teoria celular • descrever a estrutura do núcleo e suas funções • identificar a estrutura do cromossoma em diferentes representações • identificar a estrutura do ADN e do arn em diferentes representações • mencionar a composição química dos cromossomas e dos genes • descrever a estrutura do adn e do ARN • representar a estrutura dos ácidos nucleicos • descrever o mecanismo de replicação do ADN • descrever o processo de transmissão das	1.1 A Célula • Teoria celular 1.2 O Núcleo • Constituição (membrana nuclear, nucleoplasma, nucléolo, cromatina) • Funções do núcleo 1.3 Os Cromossomas e os Genes • Estrutura de um cromossoma • Composição química (ADN e proteínas) 1.4 Base molecular da hereditariedade • Ácidos nucleicos: ADN e ARN (estrutura do nucleósido, nucleótido, bases azotadas, cadeias polinucleotídicas) • Modelo de dupla hélice (estrutura) • Mecanismo da replicação do ADN • Código genético, tripleto, transcrição, tradução (síntese de proteínas)	• identifica a célula como unidade básica, funcional e estrutural dos seres vivos • explica as funções do núcleo no processo da hereditariedade • desenha as diferentes fases do ciclo e da divisão celular • compara os tipos de divisão celular • relaciona a mitose com processos de reprodução assexuada • relaciona a meiose com processos de reprodução sexuada • explica os mecanismos de produção de células sexuais • distingue os tipos de fecundação	24



características hereditárias - definir ciclo celular - descrever as fases da divisão celular - explicar a importância da mitose e da meiose - relacionar a mitose e a meiose com a reprodução assexuada e sexuada - diferenciar as células diplóides das haploides - distinguir a ovogénese da espermatogénese - identificar os tipos de fecundação - explicar o processo da fecundação - distinguir a fertilização natural da artificial	1.5 Ciclo celular - Definição - Diagrama do ciclo celular: - Fases e sub-fases - Divisão celular - Mitose: definição, fases, importância biológica - Meiose: definição, fases, importância biológica - Comparação entre mitose e meiose - Mitose e reprodução assexuada (bipartição) - Meiose e a reprodução sexuada (Gametogénese) - Comparação entre reprodução sexuada e assexuada - Células diploides e haploides 1.6 Gametogénese - Definição - Tipos: - Ovogénese (definição, fases e finalidade) - Espermatogénese (definição, fases e finalidade) - Comparação entre ovogénese e espermatogénese 1.7 Fecundação - Conceito		
--	--	--	--



	• Tipos de fecundação: – Fecundação externa – Fecundação cruzada – Auto-fecundação Tema Transversal: Métodos de fertilização		
--	--	--	--

Sugestões metodológicas

Usando a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, o professor poderá orientar os alunos a debaterem sobre os três princípios da teoria celular. De seguida, os alunos poderão fazer observação e análise ao microscópio de diferentes tipos de células.

Ainda sobre a teoria celular, o professor orienta os alunos a produzirem cartazes comparativos entre a célula vegetal e animal, explorando os conhecimentos anteriores sobre a história da descoberta da célula.

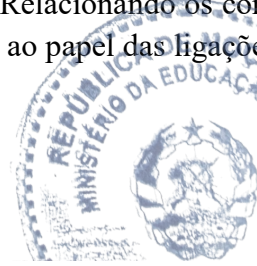
Para a descrição do núcleo, sugere-se que o professor apresente um cartaz com a representação e legenda deste organelo e os orienta a mencionar as suas funções.

Através da aprendizagem baseada em projectos e actividades práticas o professor poderá orientar, em grupos, os alunos a construírem modelos físicos de células, núcleo, estrutura do ADN e do ARN recorrendo ao uso de material descartado, reciclável e de fácil acesso (por exemplo missangas coloridas, barro e cartolina) e explicar o seu funcionamento.

No concernente ao conteúdo de cromossomas e genes, o professor orienta, atempadamente, a criação de moldes que simbolizam as bases azotadas recorrendo ao uso de material descartado, reciclável e de fácil acesso. Para colocar o aluno em actividade, o professor, orienta ao pareamento das bases em grupos. Seleciona os modelos mais adequados (consistência, redução do grau de abstração).

Por meio da aprendizagem baseada em jogos, sugere-se a realização de actividades de dramatização atribuindo aos alunos diferentes papéis nos processos de transcrição e tradução (por exemplo ARN polimerase, ribossoma, ARNt) e a representação dos passos, reforçando a sua compreensão através do movimento e da interacção.

Poderá orientar a realização de uma actividade prática no laboratório ou na sala de aula para a extracção de ADN em frutos como por exemplo a banana. Esta actividade prática permitirá compreender a presença de ADN nas células. Relacionando os conhecimentos adquiridos na disciplina de química, os alunos poderão discutir a estrutura química dos nucleótidos dando ênfase ao papel das ligações químicas.



Para explorar o tema ciclo celular, mitose e meiose com as respectivas etapas, o professor usando a metodologia de aprendizagem baseada em jogos, poderá orientar jogos e teatros didáticos. Cada conteúdo será preparado com cartazes e ensaios a serem apresentados na sala ou numa minifeira escolar. Toda a turma avalia a participação dos outros, questionando, criticando e sugerindo o tratamento das diferentes matérias pelos diferentes grupos.

Através da aprendizagem baseada em tecnologias digitais o aluno usa softwares como o PhET, Labster e Geogebra para observar células em 3D e simular os processos de mitose e meiose. O professor pode produzir cartazes que ilustram a diferença entre a mitose e meiose. Também, os dois tipos de gametogênese.

Sugere-se a realização de uma actividade prática para observar o processo da mitose na raiz da cebola, com auxílio do microscópio.

Usando o método de aprendizagem baseado em pesquisa os alunos podem fazer a distinção entre os tipos de fecundação existentes nos seres vivos, bem como dos métodos de fertilização no Homem e posterior debate em plenária.

Nesta unidade pode-se avaliar a criatividade dos alunos na construção de modelos usando-se a avaliação por pares, autoavaliação, simulações, experiências, questionários e pesquisas bibliográficas.



Unidade Temática II: Genética

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
- definir os conceitos básicos da genética - escrever a simbologia mendeliana - aplicar as leis de Mendel com base em exercícios - resolver exercícios relacionados com a hereditariedade	2.1 A transmissão das características hereditárias - Conceitos básicos: - Genética - Herança biológica - Fenótipo e Genótipo - Homozigótico e Heterozigótico - Gene - Alelo - Recessivo, dominante e co-dominante - Símbolos usados em genética 2.2 A vida e experiências de Mendel - Experiências com ervilheiras 1ª Lei de Mendel - Lei da uniformidade dos híbridos da primeira geração (F1) - Xadrez mendeliano 2ª Lei de Mendel - Lei da disjunção ou segregação dos caracteres na geração filiar (F2)	aplica os conceitos básicos da genética e as leis de Mendel na resolução de exercícios e na interpretação dos caracteres hereditários dos seres vivos (plantas e animais)	12



Sugestões metodológicas

Aplicando a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, o professor pode introduzir a unidade sobre genética solicitando aos alunos para mencionarem, por exemplo, as diferentes raças de cães por eles conhecidas, suas diferenças anatômicas e as prováveis causas dessas diferenças, destacando os aspectos genéticos. Poderá também explorar nas plantas, por exemplo, as diferenças de tamanho, forma e cor dos frutos em variedades de mangueiras. Com base nos conhecimentos anteriores dos alunos sobre genes, o professor introduz os conceitos básicos da genética.

Para a abordagem das leis de Mendel, o professor poderá explorar a aprendizagem baseada em jogos, orientando a colagem das cartolinas com identificação dos símbolos para representar o cruzamento dos alelos para uma determinada característica. No final, irá explicar a essência das leis, destacando as condições nas quais Mendel fez as suas investigações.

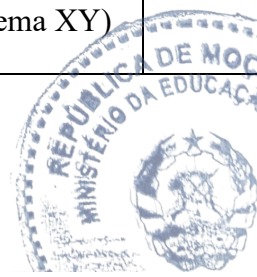
O Professor pode explorar a matéria da diversidade ou variabilidade genética para explicar a resposta diferenciada de certos indivíduos de uma espécie às mudanças ambientais (por exemplo, por quê alguns indivíduos podem adoecer facilmente em relação aos outros, tanto plantas como animais).

Para esta unidade sugere-se que seja feita a avaliação autêntica através de discussões em pares com base numa ficha de exercícios cujos resultados poderão ser apresentados em plenária.



Unidade Temática II: Genética (continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
- descrever as manifestações de anomalias hereditárias - resolver exercícios relacionados com a hereditariedade - explicar a importância da convivência com as pessoas com problemas de miopia e albinismo - resolver exercícios relacionados com anomalias hereditárias e grupos sanguíneos - identificar a origem, os tipos, as causas e os efeitos das mutações - caracterizar as mutações cromossômicas que afetam o Homem - explicar os métodos de melhoramento das plantas e	2.3 Genealogia - Definição - Representação em diagrama - Hereditariedade autossômica: - Miopia e Albinismo 2.4 Grupos sanguíneos - Sistema ABO: - Compatibilidade dos grupos sanguíneos no sistema ABO - Hereditariedade dos grupos sanguíneos no sistema ABO - Sistema Rh: - Compatibilidade dos grupos sanguíneos Rh - Hereditariedade dos grupos sanguíneos no sistema Rh 2.5 Herança e sexo - Determinação cromossômica do sexo (sistema XY)	- explica as consequências da discriminação de pessoas com miopia e albinismo nas escolas e comunidades - descreve os perigos da incompatibilidade sanguínea nas relações conjugais e durante as transfusões de sangue - aplica as vantagens do melhoramento genético de plantas e animais na sociedade - realiza um melhoramento numa planta, que pode contribuir para a promoção de uma agricultura sustentável	21



animais • descrever a aplicação da biotecnologia em diferentes áreas • mencionar os benefícios e os riscos do melhoramento genético de plantas e animais	• Hereditariedade ligada ao sexo – Daltonismo e Hemofilia 2.6 Mutações • Definição • Tipos de mutações: – Génicas e cromossómicas • Agentes mutagénicos: – Físicos, químicos e biológicos • Efeitos das mutações cromossómicas no Homem: – Síndrome de Down, de Klinefelter e de Turner (características) 2.7 Genética e biotecnologia na sociedade • Definição de biotecnologia • Aplicação da biotecnologia: – Na saúde: vacinas, insulinas e diagnósticos de doenças – Na agro-pecuária: biofertilizantes, plantas e animais melhoradas – No ambiente: bioremediação – Na indústria: biocombustíveis e enzimas • Benefícios e riscos de organismos geneticamente modificados – Tema Transversal: Fome zero e agricultura sustentável		
--	---	--	--



Sugestões metodológicas

Na introdução das genealogias, sugere-se que, sob a orientação do professor, com os símbolos aprendidos, os alunos possam montar uma árvore genealógica da sua família. Como forma de exercitar, por meio da aprendizagem baseada em problemas, o professor poderá orientar os alunos, a desenhar uma árvore genealógica através dos exercícios dados, mencionando as características hereditárias e identificando as autossômicas.

Sugere-se também, uma abordagem usando aprendizagem baseada em colaboração, sobre o albinismo e miopia, fazendo palestras com cartazes, encenações de dramatizações, para que os alunos desenvolvam uma consciência igualitária para com as pessoas que têm essas anomalias. Para além dos manuais e imagens, o professor pode abordar sobre os cuidados a ter com a pele, a visão, alimentação adequada, não exposição ao sol e não discriminação.

O estudo da herança ligada aos grupos sanguíneos é importante porque é através dos conhecimentos do seu grupo sanguíneo que uma pessoa recebe ou pode doar sangue, por isso, sugere-se que o professor incentive os alunos a conhecer o seu grupo sanguíneo e a divulgar a vantagem de conhecimento do grupo sanguíneo na comunidade.

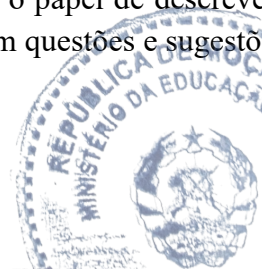
Pela metodologia de resolução de problemas, o professor poderá iniciar o estudo do sistema ABO, colocando uma situação de disputa de paternidade entre dois progenitores com um descendente típico, cujo grupo sanguíneo é conhecido. Usando a árvore genealógica, irá se colocar em prática, um caso que facilite a interpretação do esquema. Por meio de uma dramatização os alunos podem representar o papel de doentes e médicos para simular cenários de transfusão de sangue, discutindo a compatibilidade e as possíveis reações com base na metodologia de aprendizagem baseada em jogos.

Através de diagramas, o professor explica em sequência, a compatibilidade dos grupos sanguíneos no sistema ABO, e no factor Rh, evidenciando as consequências em caso de transfusão de sangue incompatível. O professor poderá orientar os alunos a construir seu diagrama genealógico tendo como base os grupos sanguíneos da sua família.

O professor pode motivar os alunos a obter o cartão do grupo sanguíneo e aconselhar que o mantenha junto com a sua identificação evitando deste modo que, em casos de acidente, sejam administrados sangue incompatível.

No concernente a abordagem do conteúdo herança e sexo, o professor poderá também usar diagramas.

Nos conteúdos relacionados com as mutações, sugere-se que, por meio da aprendizagem baseada em jogos didáticos, o professor divida a turma em grupos que representem as três síndromes. Cada um dos grupos deve desempenhar o papel de descrever as características da síndrome que representa. Destacar que, enquanto um grupo apresenta, os outros participam da aula com questões e sugestões.



O professor, no final, explica que as pessoas que têm doenças devido às mutações genéticas devem ser respeitadas e ajudadas e não devem ser discriminadas. Por meio da metodologia baseada em tecnologias digitais, sugere-se a utilização de vídeos que mostrem a aparência de pessoas afectadas por exemplo, pela síndrome de Down, preservando questões éticas.

Ao introduzir o tema "papel da biotecnologia e melhoramento genético", os alunos, sob orientação do professor, aplicando o método de aprendizagem baseado em questionamento, seleccionam exemplos que evidenciam esta prática nas plantas e nos animais, dando exemplos da produção de raças bovinas, frangos, ovos, laranjas, maçãs e outros. Para além disso, o professor mostra os benefícios das novas espécies geneticamente modificadas, a produção em tempo relativamente curto, anual e o respectivo teor nutritivo.

Através da aprendizagem baseada em projectos os alunos poderão realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o cultivo de plantas e criação de animais geneticamente modificados.

Sobre a importância da genética na vida do Homem o professor pode ainda referir que é de capital importância no desenvolvimento da medicina, por exemplo, para a profilaxia e terapia de doenças hereditárias, problemas ligados aos grupos sanguíneos e transfusões de sangue. A aplicação dos conhecimentos da genética é também utilizada na criação de animais e desenvolvimento das plantas. Nesse âmbito, o professor pode tratar da poluição genética, como acção da mistura de genes entre diferentes espécies, também conhecida como fluxo génico que pode ser indesejável para o meio ambiente. A poluição genética pode ser causada por invasões biológicas, erosão genética e pelo uso de técnicas de engenharia genética. A poluição genética pode ameaçar a biodiversidade, extinguir populações nativas e alterar padrões de diversidade genética. Igualmente, o professor poderá se referir às desvantagens do melhoramento genético por exemplo: eliminação de espécies; exposição a novos agentes; surgimento de super plantas daninhas; matanças de populações benéficas como abelhas. Também pode orientar os alunos a discutir sobre o efeito da introdução dos organismos geneticamente modificados nos ecossistemas.

A avaliação desta unidade baseia-se no desempenho dos alunos através de encenações, trabalhos de grupo, pesquisas bibliográficas, apresentações e realização de actividades práticas que evidenciam o melhoramento genético de plantas, por exemplo uso de sementes geneticamente modificadas.



Unidade Temática III: Evolução

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• descrever a teoria sobre a origem da Terra • explicar os pressupostos de Oparim sobre a origem da vida • descrever a experiência de Miller • caracterizar as épocas biológicas sobre a origem da vida • descrever as teorias da origem da vida • explicar as consequências das mudanças climáticas • explicar as teorias de evolução dos seres vivos • explicar os factores da evolução • distinguir as provas da evolução • explicar a teoria moderna da evolução • explicar os tipos de adaptação	3.1 Origem da Terra e da Vida • A teoria da origem da Terra • Origem da vida – Ideias de Oparim ○ Experiência de Miller – Eras biológicas e suas características gerais 3.2 Teorias antigas sobre a origem dos seres vivos • Fixismo • Catastrofismo Tema Transversal: Acção contra a mudança global do clima (desastres naturais - ciclones, cheias e inundações) • Geração espontânea • Experiência de Pasteur • Teoria de Lamarck ou Transformismo 3.3 Teoria científica da evolução dos organismos • Estudos de Charles Darwin (1809 - 1882) • Factores da evolução:	• distingue as teorias antigas sobre a origem dos seres vivos • explica a teoria científica da evolução dos organismos • participa em campanhas de sensibilização sobre os efeitos das mudanças climáticas nas comunidades • •	18



• comparar os tipos de selecção natural	– Mutação – Selecção natural – Isolamento geográfico – Recombinação de genes • Provas de evolução: – Factos da paleontologia – Formas intermédias – Factos da anatomia comparada – Embriologia – Fisiologia 3.4 Teoria moderna da evolução • Teoria sintética • Bases genéticas da evolução (população mendeliana, factores que alteram o equilíbrio genético) 3.5 Adaptações e selecção natural • Tipos de selecção: direcional, estabilizadora, disruptiva, sexual • Adaptação individual • Adaptação evolucionária pela selecção natural		
---	--	--	--

Sugestões metodológicas

O professor poderá organizar uma excursão a um museu de história natural para os alunos visualizarem os animais que viveram em diferentes épocas biológicas. Usando a metodologia baseada em actividades práticas, os alunos, sob a orientação do professor, podem produzir cartazes ou mapas de evolução do Homem para mostrar as relações evolutivas e analisá-las.



Poderá também usar a metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais para explorar vídeos que abordam as transformações que aconteceram nos seres vivos ao longo do tempo.

Aplicando a abordagem baseada em problema, o professor orienta os alunos a explorar a abordagem ambiental utilizando para além dos mapas, as projecções de imagens relacionadas, com as teorias antigas sobre a origem dos seres vivos.

Aplicando a aprendizagem baseada em questionamento, os alunos poderão discutir, em grupos, o tema sobre as teorias evolutivas e desenvolverem trabalhos de pesquisa bibliográfica para o aprofundamento do mesmo. Em relação ao conteúdo sobre adaptações e selecção natural, os alunos poderão dar exemplos do quotidiano de adaptações dos seres vivos existentes no ambiente.

Com base na metodologia de aprendizagem baseada em problemas, os alunos a partir de situações vividas nas suas comunidades, poderão debater em grupos, sobre as consequências das mudanças climáticas (ciclones, cheias e inundações) e propor soluções para minimizar os seus efeitos.

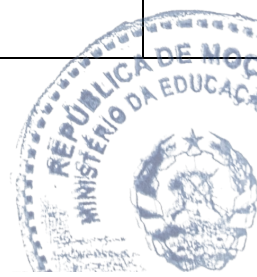
A avaliação deste conteúdo poderá ser feita por via de questionário, apresentações, relatório, entre outras.



3º Trimestre

Unidade Temática IV: Ecologia e Ambiente

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
- definir os conceitos básicos da ecologia no quotidiano - diferenciar os factores bióticos dos abióticos - interpretar a acção dos diferentes factores sobre a população e sobre os ecossistemas - explicar as relações que se estabelecem entre os organismos e o ambiente - interpretar a acção dos diferentes factores sobre a população e sobre os ecossistemas - identificar as causas que concorrem para a alteração de um ecossistema - explicar os factores que	4.1 Introdução ao estudo da ecologia - Conceitos básicos - Ecologia - Biosfera - Ecossistema - Habitat - Biótopo - Biocenose - Factores bióticos - Factores abióticos - Nicho ecológico - Importância do estudo da ecologia Tema Transversal -vida na água, vida terrestre e acção contra mudança global do clima. 4.2 O Ecossistema	- aplica os conhecimentos de ecologia na conservação e prevenção dos ecossistemas - divulga informações na comunidade sobre a necessidade de protecção e conservação dos ecossistemas - age de forma solidária com as pessoas afectadas pelos efeitos das mudanças climáticas - apoia nas actividades de protecção do ambiente	18



influenciam na explosão demográfica • identificar a origem e tipos de poluentes • descrever a origem e formas dos poluentes • descrever as práticas para a conservação do ambiente • identificar as causas que concorrem para a alteração de um ecossistema	• Composição de um ecossistema • Organização de um ecossistema: organismo, população, comunidade, ecossistema, biosfera • Processos comuns dentro de um ecossistema – Cadeia e teia alimentar: produtores, consumidores e decompositores – Pirâmide ecológica 4.3 Relações ecológicas entre os seres vivos • Relações intraespecíficas (colónias, sociedades, competição, cooperação) • Relações interespecíficas (cooperação, inquilinismo, mutualismo, comensalismo, competição, amensalismo, herbivorismo, predação, parasitismo, simbiose) 4.4 Acção do Homem no ecossistema • Factores de ruptura do equilíbrio ecológico – Formas tradicionais de uso do solo – Industrialização – Explosão demográfica • Consequências das modificações do equilíbrio ecológico – Esgotamento dos recursos naturais (água, solo petróleo, carvão e gás natural) – Extinção das espécies animais e vegetais • O desenvolvimento tecnológico e a poluição		
---	--	--	--



	– Origem dos principais poluentes – Formas de poluição 4.5 Protecção dos ecossistemas • Conceitos básicos sobre a conservação dos ecossistemas – Preservação – Restauração – Controlo – Conservação • Práticas para conservação do ambiente – Protecção de parques, reservas, florestas e espécies em extinção – Tratamento de resíduos e esgotos – Combate biológico de pragas Tema Transversal-Acção contra Mudança global do Clima		
--	---	--	--



Sugestões metodológicas

Nesta unidade, para uma melhor compreensão e aprofundamento dos conceitos básicos da ecologia, sugere-se que o professor, através da metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, explore os conhecimentos que os alunos trazem das classes anteriores relacionados com a ecologia como cadeia alimentar, factores bióticos e abióticos e protecção do ecossistema.

Sob orientação do professor, os alunos deverão apresentar, de forma oral ou escrita, evidências de como os organismos se relacionam entre si num ecossistema e como os diferentes factores influenciam nesse ecossistema. Por meio da aprendizagem baseada em jogos, sugere-se a realização de dramatizações atribuindo aos alunos diferentes papéis que constituem a cadeia alimentar como plantas (produtores), animais (consumidores de diferentes ordens) e bactérias ou fungos (decompositores).

Os alunos sob orientação do professor podem visitar áreas protegidas, assim como, interpretar imagens que mostram os efeitos da degradação do ambiente como destruição de mangais.

Sobre os tipos de relações ecológicas existentes num ecossistema (intraespecífica e interespecífica), usando aprendizagem baseada em projectos, o professor poderá orientar os alunos a produzir cartazes e modelos com recurso a materiais recicláveis e de fácil acesso.

Aplicando a aprendizagem baseada em problema, sugere-se que os alunos investiguem os problemas ambientais da sua comunidade e escola propondo soluções inovadoras sobre os problemas identificados, com a finalidade de conservação do ambiente. As soluções encontradas poderão ser apresentadas e debatidas na sala de aula.

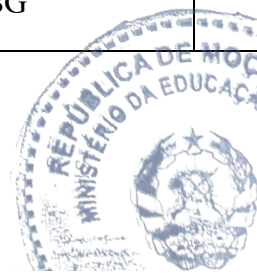
O professor orienta os alunos a fazerem uma pesquisa na sua comunidade sobre as acções de conservação do ambiente e posterior debate em plenária.

A avaliação dos conteúdos desta unidade poderá também ser feita por meio de apresentações, demonstrações e discussões em grupos.



Unidade Temática V: Autodescobrimento

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• mencionar as fontes de assédio sexual • explicar a importância de denunciar a violência e as violações de direitos humanos em todos os espaços incluindo os virtuais • explicar a influência das fontes de assédio sexual na mudança de comportamento • explicar as desigualdades de gênero e as diferenças sociais que influenciam para a ocorrência de abuso e violência sexual e VBG • diferenciar as drogas lícitas das ilícitas • explicar os problemas causados pelo consumo de drogas lícitas e ilícitas • descrever as normas sociais que aumentam o risco de abuso e violência sexual VBG • descrever as formas de prevenção de abuso sexual, violência sexual, VBG, consumo de álcool e drogas • interpretar a lei nacional sobre combate	5.1 Assédio Sexual • Privacidade e integridade corporal • Fontes de assédio sexual (a internet, os celulares e as mídias sociais) • Efeito da desigualdade de gênero no comportamento sexual 5.2 As Drogas • Tipos de drogas – Lícitas – Ilícitas • Problemas de saúde causados pelo consumo de drogas • Problemas sociais causados pelo consumo de drogas – Violência baseada no gênero (VBG) – Violência e abuso sexual – Violência nas relações íntimas • Normas sociais que aumentam o risco de abuso sexual, violência sexual e VBG	• cuida e respeita o seu corpo • demonstra formas de tolerância, aceitação e respeito pelos outros • promove ambientes seguros que incentivam o tratamento digno e respeitoso de todas as pessoas • denuncia o bullying, o assédio e o abuso sexual, na escola, na família e na comunidade •	18



e prevenção de uniões prematuras • identificar as formas de tráfico sexual • explicar como o bullying afecta o comportamento da pessoa • identificar autoridades e locais de apoio para denunciar o bullying e violações • mencionar formas de apoio para pessoas que são estigmatizadas e discriminadas • distinguir relacionamentos sexuais saudáveis dos não saudáveis • demonstrar formas de promoção da igualdade de género em casa, na escola e na comunidade • mencionar os métodos de prevenção da gravidez • explicar a importância do uso correcto dos métodos anticonceptivos • explicar a importância da testagem do HIV e outras ITS para prevenir a transmissão vertical	• Prevenção de abuso e violência sexual e VBG • Prevenção ao consumo de álcool e drogas • Tema Transversal: Acidentes rodoviários • Leis e políticas nacionais sobre uniões prematuras • Tráfico sexual 5.3 Bullying • Imagem corporal das pessoas, seus relacionamentos e autoestima • A nocividade dos padrões irreais de aparência corporal • Estigma e discriminação motivados por diferenças sociais 5.4 Relacionamentos familiares • Relacionamentos sexuais saudáveis e não saudáveis • Influência das amizades nas decisões e comportamentos sexuais 5.5 Gravidez • Riscos de uma gravidez não planificada • Métodos anticonceptivos • Transmissão vertical de ITS/HIV durante a gravidez		
---	--	--	--



Sugestões metodológicas

Esta unidade aborda conteúdos sobre ações que na sociedade actual ocorrem com frequência. Para promover um ambiente social seguro, inclusivo e igualitário, é necessário abordá-los de forma clara.

Sugere-se que através da metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, o professor oriente os alunos a fazerem uma pesquisa bibliográfica e na comunidade sobre formas e fontes de assédio sexual, *bullying*, problemas causados pelas drogas, leis e políticas nacionais sobre uniões prematuras, efeitos da desigualdade de género, influência das amizades nas decisões e comportamentos sexuais, riscos de uma gravidez não planificada.

O Professor poderá abordar os prejuízos que advém da produção da droga para o ambiente (através de desmatamento de grandes áreas e de uso de agrotóxicos) e no descarte de materiais relacionados como beatas e outros resíduos.

Os alunos poderão também dirigir-se a um agente do gabinete de atendimento a família, mulher e crianças vítimas de violência doméstica para conversar sobre questões da família, abuso e assédio sexual.

Através da metodologia de aprendizagem baseada em jogos, os alunos poderão criar cenários, dramatizações sobre formas de assédio sexual, problemas causados pelo consumo de drogas, *bullying* e sua prevenção, influência das amizades nas decisões e comportamentos sexuais.

Usando a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, o professor poderá orientar os alunos a debater sobre o estigma e a VBG. Sugere-se que os alunos apresentem dramatizações, acompanhadas de cartazes de sensibilização contra a prática de VBG.

Em relação ao tema sobre gravidez, sugere-se que o professor oriente os alunos na busca de informações do conselheiro da Educação em Sexualidade Abrangente no cantinho da escola, ou numa unidade sanitária ou ainda no centro de saúde mais próximo.

Para avaliar esta unidade, além do uso da avaliação formativa que deve ser continuamente explorada, o professor poderá orientar a produção de pequenos relatórios sobre todas as pesquisas efectuadas. Usar a avaliação autêntica por rubricas para avaliar as dramatizações e debates apresentados durante as aulas.



Plano Temático da Disciplina de Biologia

11ª Classe



1º Trimestre

Unidade Temática I: Taxonomia dos Seres Vivos

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• descrever a história da taxonomia dos seres vivos • explicar os critérios utilizados na classificação dos seres vivos • nomear os grupos taxonómicos de acordo com as regras estabelecidas • descrever a hierarquia das categorias taxonómicas • aplicar as regras de nomenclatura dos seres vivos	1.1 História da taxonomia e sua evolução • Lineu • Haeckel • Copeland • Whittaker 1.2 Conceitos de taxonomia e nomenclatura 1.3 Categorias taxonómicas • Reino • Filo • Classe • Ordem • Família • Género • Espécie 1.4 Regras de nomenclatura dos seres vivos	• usa as bases e regras de taxonomia e nomenclatura para agrupar os seres vivos	9



Sugestões metodológicas

Ao introduzir a taxonomia, o professor poderá orientar o aluno a perceber-se da necessidade de classificar os diferentes seres e a sua organização. Isto pode ser feito, por exemplo, explorando a organização da própria escola em classes, turmas e dentro das turmas a sequência alfabética dos nomes.

Aplicando a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, sugere-se ao professor que, coloque os alunos a recapitularem o conceito de biologia e alguns dos seus ramos. Neste contexto, falar-se-á da Taxonomia como ramo da Biologia, conceitos associados a ela, bem como do seu historial.

Ao estudar as categorias taxonómicas, o professor terá em atenção o respeito pela hierarquia das mesmas, podendo-se usar em jeito de canção a sigla ReFiCOFaGE que quer dizer Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Género e Espécie para facilitar a memorização. Através da metodologia baseada em questionamento sugere-se a exercitação das categorias taxonómicas usando a sigla ReFiCOFaGE. Aqui o Professor pode recorrer a exemplos de espécies de animais e plantas em perigo de extinção devido à acção do Homem, chamando à atenção para a necessidade de educação ambiental e conservação.

Para elucidar a classificação actual segundo Whittaker, poderá demonstrar a hierarquia das categorias taxonómicas, agrupando os seres vivos de acordo com as suas características com base em diferentes exemplos.

Para avaliar os resultados da aprendizagem nesta unidade, sugere-se ao professor o uso da avaliação autêntica por pares, para discutir o historial da taxonomia, a hierarquia dos grupos taxonómicos e as regras de nomenclatura dos seres vivos.



Unidade Temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino Monera

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• Caracterizar os seres vivos do Reino Monera; • Classificar as bactérias de acordo com a sua organização; • Distinguir as diferentes formas de bactérias; • Descrever o modo de reprodução das bactérias e das cianofíceas; • Descrever a importância ecológica e económica das bactérias e cianofíceas; • Identificar doenças causados por bactérias; • Explicar a acção das substâncias tóxicas das cianofíceas no organismo humano; • Descrever o modo de transmissão, sintomas e profilaxia de algumas doenças causadas por bactérias.	2.1 Características gerais do Reino Monera • Filos do Reino Monera – Filo Schizophyta (Esquizófito): ○ Características gerais (estrutura, formas e nutrição das bactérias) ○ Reprodução (divisão binária e conjugação) ○ Importância das bactérias ○ Doenças causadas por bactérias (cólera, tuberculose, difteria e tétano): sintomas e medidas de prevenção – Filo Cyanophyta (Cianofíceas - algas azuis): ○ Características gerais ○ Importância das cianofíceas	• divulga na escola, na família e na comunidade as formas de transmissão e as medidas de prevenção da cólera, tuberculose, difteria e tétano	18



Sugestões metodológicas

Na abordagem das características gerais do tema em estudo, sugere-se a utilização de modelos 3D de estruturas bacterianas para ajudar os alunos a visualizar os pormenores das paredes celulares, flagelos e outros componentes, por meio da metodologia baseada em tecnologias digitais.

Através da metodologia de aprendizagem baseada em actividades práticas, o professor poderá orientar os alunos a fazerem a cultura de bactérias em placas de Petri e observarem as diferentes formas ao microscópio.

Sob orientação do professor, através da metodologia de aprendizagem baseada em projectos, os alunos poderão trabalhar em grupo para investigarem e apresentarem diferentes aspectos das características das bactérias e sua reprodução. Elaborarem relatórios e partilharem os resultados com a turma.

Ao abordar a reprodução das bactérias, poderá recorrer a metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias à utilização de modelos 3D interactivos de divisão binária e conjugação, para ajudar os alunos a visualizar e a compreender estes processos de forma eficaz. Estes modelos podem ser manipulados pelos alunos, permitindo uma exploração mais profunda das etapas envolvidas na reprodução das bactérias.

O professor orienta os alunos a discutirem sobre o papel do reino monera na dinâmica dos ecossistemas naturais. Por meio da metodologia de aprendizagem baseada em jogos, o professor poderá orientar os alunos a simular a transmissão e a propagação das doenças bacterianas tomando o exemplo da cólera. Neste exemplo, o professor pode dar ênfase à importância de limpeza do pátio escolar, das suas casas e nas comunidades para garantir a higiene colectiva e evitar a propagação de bactérias que causam diversas doenças.

Os alunos poderão também desempenhar o papel de profissionais de saúde para desenvolver uma compreensão abrangente dos sintomas e das medidas preventivas por meio de palestras, debates e discussões em grupos na sala aula ou na sua comunidade.

O professor, usando a metodologia baseada em problema, orientará os alunos a fazerem trabalhos de pesquisa bibliográfica na sua comunidade sobre as doenças mais comuns, apresentando os sintomas e medidas de prevenção com vista à redução dos riscos de transmissão. Os resultados deverão ser apresentados e discutidos na sala de aula.

Nesta unidade, o professor poderá usar avaliação por desempenho, avaliando a criatividade dos alunos na construção de modelos e sua interpretação.



Unidade Temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino Protista (continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• caracterizar os seres do Reino Protista; • mencionar as características do Filo Protozoa • mencionar os representantes das classes do Filo Protozoa • descrever a estrutura, o modo de vida e o ciclo de vida dos representantes do Filo Protozoa • descrever os sintomas e medidas de prevenção das doenças causadas por protozoários • transmitir comportamentos de promoção da saúde em suas rotinas que previnam doenças causadas por protozoários • identificar os factores que contribuem para a saúde e bem-estar	2.2 Características gerais do Reino Protista • Filo Protozoa – Caraterísticas gerais – Classes do filo Protozoa: ○ Flagellata ou Flagelados (Trypanossoma gambiense) ○ Rhizopoda ou Rizópodes (Entamoeba histolytica) ○ Sporozoa ou Esporozoários (Plasmodium vivax) ○ Cilliata ou Ciliados (Paramecium caudatum) ○ Estrutura, modo de vida, reprodução e ciclo de vida dos representantes do Filo ○ Doenças causadas por protozoários: doença de sono, amebíase e malária ○ Sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção Tema Transversal: Saúde e bem-estar	• divulga em campanhas as medidas de transmissão e prevenção da doença de sono, diarreia e da malária, na escola, na família e na comunidade • incentiva comportamento saudável para a promoção da saúde e bem-estar	22



Sugestões metodológicas

Sugere-se que o professor inicie este tema explicando que o reino protista apresenta um grupo diversificado de organismos e inclui tanto protozoários quanto algas.

Através da aprendizagem baseada em tecnologias digitais os alunos, sob a orientação do professor, poderão usar vídeos e softwares interativos como o PhET para observar a estrutura de algumas espécies do filo protozoa (*Trypanosoma gambiense*, *Entamoeba histolytica*, *Plasmodium vivax*) em 3D, bem como as características gerais das espécies pertencentes a este reino.

Sugere-se que o professor, através da metodologia de aprendizagem baseada em problema, oriente os alunos a fazerem trabalhos de pesquisa bibliográfica na sua comunidade, sobre as doenças mais frequentes deste reino nomeadamente doença de sono, amebíase e malária para o aprofundamento do conteúdo. Nesta pesquisa os alunos deverão apresentar as principais causas, os sintomas e os sinais e também as medidas de prevenção de modo a reduzir os riscos de transmissão para manter o organismo saudável. Os resultados da pesquisa deverão ser apresentados e discutidos na sala de aula.

O professor poderá orientar os alunos a discutirem sobre o papel do reino protista na dinâmica dos ecossistemas naturais, dando ênfase aos problemas de saneamento ambiental que propiciam lugares para o desenvolvimento de protozoários e que estes, por sua vez podem causar doenças aos humanos e animais.

Usando a abordagem baseada em actividades práticas ou manuais, os alunos, sob a orientação do professor, poderão produzir alguns materiais como cartazes, pôsteres e mapas para a ilustração dos diferentes ciclos de vida das espécies estudadas no reino protista.

Com base na metodologia de aprendizagem baseada em problemas, os alunos a partir de situações vividas nas suas comunidades, poderão debater em grupo, sobre os efeitos das doenças deste reino na comunidade e propor soluções para a promoção da saúde como a prática da actividade física de forma regular, alimentação equilibrada, limpeza colectiva do bairro e dos cursos de água, uso correcto da rede mosquiteira. Igualmente pode usar-se a dramatização para explicar a doença de sono. Sugere-se que os alunos sob orientação do professor discutam sobre como o conhecimento desses organismos pode ajudar na conservação do ambiente e na melhoria da saúde pública.

A avaliação autêntica por rubricas pode ser usada para avaliar os debates sobre as doenças apresentadas neste reino para além das apresentações em plenária e em grupo e, produção de cartazes.



2º Trimestre

Unidade Temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino dos Fungos (continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• caracterizar os seres do reino dos fungos • caracterizar as classes do filo Eumycota • indicar os representantes de cada classe do filo Eumycota • descrever as doenças causadas por fungos • descrever os sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção das doenças causadas por fungos • adoptar comportamentos de promoção da saúde em suas rotinas • explicar a importância dos fungos para o Homem e para o ambiente • caracterizar os líquenes • explicar a importância ecológica dos líquenes	2.3 Características gerais do Reino dos Fungos • Filo Mycophyta ou Eumycota – Características gerais: morfologia, nutrição, reprodução e importância – Classes do filo Eumycota e representantes: ○ zycomycetes, ascomycetes, basidiomycetes, deuteromycetes ou fungi imperfecti – Doenças causadas por fungos: ○ Candidíase, meningite fúngica e micose ○ Sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção Tema Transversal - Saúde e bem-estar – Importância dos fungos: ○ Industrial, medicinal, alimentar e ambiental • Líquenes: características gerais e importância	• participa em campanhas de divulgação das formas de transmissão e das medidas de prevenção das doenças provocadas por fungos, nomeadamente da candidíase, da meningite e das micoses • divulga a importância ecológica, industrial, ambiental e alimentar dos fungos e dos líquenes, na família e na comunidade	18



Sugestões metodológicas

Sugere-se que nesta unidade o professor inicie a aula explorando o conhecimento dos alunos sobre os fungos, tomando os exemplos de formação de bolores em frutos como laranja ou limão, assim como em alimentos como o pão e mandioca, quando não conservados em ambientes frescos.

Por meio da metodologia de ensino baseada em actividades práticas, sugere-se que o professor oriente os alunos a realizarem experiências de cultivo de fungos (bolor do pão), observar ao microscópio e elaborar relatório.

Utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, o professor poderá recorrer a vídeos e software interactivo para ajudar os alunos a visualizarem a morfologia, forma de nutrição e de reprodução dos fungos.

O professor poderá orientar os alunos a discutirem sobre o papel do reino dos fungos na dinâmica dos ecossistemas naturais, com enfoque aos protozoários como importantes decompositores de matéria orgânica, participando do ciclo de nutrientes em benefício ao ambiente.

Os alunos, sob orientação do professor, poderão realizar debates em grupo, trabalhos de pesquisa bibliográfica com o objectivo de se informarem sobre a prevalência na sua comunidade das doenças estudadas e apresentarem em plenária. Poderão também realizar palestras nas suas comunidades. Igualmente, poderão ainda, realizar dramatizações, desempenhando o papel de profissionais de saúde para desenvolver uma compreensão abrangente dos sintomas e das medidas de prevenção das doenças causadas por fungos, por meio da aprendizagem baseada em colaboração.

Após a abordagem das doenças causadas por fungos, para estabelecer a ligação com o tema transversal, sugere-se que o professor explore dos alunos o impacto dos factores do estilo de vida como a higiene, com o objectivo de mudança de atitude neles, através da metodologia de ensino baseada em colaboração.

Nesta unidade poderá também se usar a avaliação por pares, simulações, experiências, questionários e pesquisas bibliográficas.



Unidade Temática II: Sistemática dos seres vivos - Reino das Plantas (continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• caracterizar o reino das plantas • descrever as características dos filos Briófitas e Traqueófitas • relacionar os filos com seus seres representativos • descrever os ciclos de vida das Briófitas, Pteridófitas e Espermatófitas • explicar a importância das Briófitas • descrever as características gerais das Gimnospermas e Angiospermas • identificar os principais grupos das Gimnospermas e Angiospermas • distinguir Monocotiledóneas das Dicotiledóneas • dar exemplos de plantas Monocotiledóneas e Dicotiledóneas • diferenciar as fases do ciclo de vida de uma Angiosperma • distinguir os órgãos reprodutores	2.4 Características gerais do Reino das Plantas • Filos do Reino das Plantas – Filo Feofíceas ○ Características gerais e representativas – Filo Rodofíceas ○ Características gerais e representativas – Filo Clorofíceas ○ Características gerais e representativas – Filo Briófitas ○ Características gerais e representativas ○ Constituição e ciclo de vida das Briófitas (funária) ○ Importância das Briófitas – Filo Traqueófitas ○ Características gerais e representativas	• esquematiza os ciclos de vida dos diferentes organismos estudados • •	34



masculinos e femininos de uma Angiospérmica • descrever o ciclo biológico das Gimnospérmicas e Angiospérmicas • mencionar a importância de algumas espécies das Gimnospérmicas e Angiospérmicas • explicar os conceitos de isogamia, anisogamia, hermafrodita, alternância de gerações e dióico • descrever os processos de polinização, fecundação, formação do fruto e germinação da semente	○ Subfilo Pteridófita: Características gerais da classe das Filicíneas e Constituição e ciclo de vida de uma Pteridófita ○ Subfilo Espermatófita ○ Grupo das Gimnospérmicas - Caraterísticas gerais - Ciclo de vida de uma Gimnospérmica ○ Grupo das Angiospérmicas ▪ Características gerais ▪ Ciclo de vida de uma Angiospérmica ▪ Classificação das Angiospérmicas: Monocotiledónea e Dicotiledónea ▪ Comparação entre Monocotiledónea e Dicotiledónea (quanto a raiz, caule, folhas, nº de cotilédones e flor) ○ Importância das Gimnospérmicas e Angiospérmicas • Reprodução sexuada nas plantas – Conceito de isogamia, anisogamia, hermafrodita, alternância de gerações e dióico		
--	--	--	--



	– Polinização e fecundação e formação do fruto – Constituição e germinação da semente		
--	--	--	--

Sugestões metodológicas

Na classificação do Reino Plantae é importante explicar aos alunos a ocorrência das Rodofíceas (algas vermelhas), Feofíceas (algas castanhas), Clorofíceas (algas verdes) em água, diferentemente das restantes que têm o habitat terrestre. Para uma melhor compreensão sugere-se que os alunos, sob orientação do professor, elaborem um quadro resumo.

O filo Briófitas tem um papel ecológico como indicador importante para o equilíbrio ambiental. Aplicando a aprendizagem baseada em actividades práticas, o professor poderá orientar a realização de experiências de observação ao microscópio de esporos e gametângios, nas plantas.

Usando a aprendizagem baseada em tecnologias digitais, os alunos poderão analisar ciclos reprodutivos em vídeos, para compararem a dominância do gametófito em briófitas.

Aplicando a aprendizagem por questionamento, o professor poderá orientar os alunos a investigar o uso dos musgos como indicadores de poluição atmosférica.

Através da aprendizagem baseada em actividades práticas os alunos poderão desenvolver um filtro de água usando musgos e testar sua eficiência comparada a filtros comerciais.

Na abordagem das plantas superiores dá-se ênfase às Filicíneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas. Para melhor compreensão dos conhecimentos o professor poderá recomendar os alunos a trazerem várias plantas ou partes de plantas (polipódio, milho, feijoeiro) para que aplicando a metodologia de aprendizagem baseada em actividades práticas, realizem comparações.

O professor poderá orientar a comparação de monocotiledóneas e dicotiledóneas tendo como critérios o tipo de raiz, tipo de caule, nervação das folhas, número de cotilédones e perianto.

Aplicado a metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais pode-se usar ferramentas digitais para simular a reprodução nas plantas.

Para esta unidade, poderá se usar a avaliação por desempenho para avaliar as actividades práticas e avaliação autêntica por rubricas.



3º Trimestre

Unidade temática II: Sistemática dos Seres Vivos - Reino Animal (continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• caracterizar os seres vivos do Reino Animal • mencionar os filos do Reino Animal • descrever a estrutura, modo de vida e reprodução dos diferentes filos do Reino Animal • explicar a importância dos corais • descrever os ciclos de vida de alguns animais • descrever as formas de transmissão e prevenção de algumas doenças causadas por platelmintos • divulgar as regras de prevenção e as formas de transmissão de doenças causadas por vermes • relacionar o modo de vida da minhoca com a fertilidade do solo • explicar a importância das diferentes classes para o Homem e para o	2.5 Características gerais do Reino Animal • Filos do Reino Animal – Filo Espongiário ○ Características gerais ○ Importância das esponjas – Filo Celenterado ○ Características gerais ○ Importância dos corais – Filo Platelminthes ○ Características gerais ○ Classes dos Platelminthes: turbelária, cestóides e trematóde ○ Doenças do filo Platelminthes: schistosomíase e teníase - Sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção ○ Ciclo de vida do Schistosoma e da Ténia – Filo Nematelminthes	• diferencia os animais de acordo com as suas características e os agrupa nos diferentes filos • divulga e partilha as regras de prevenção e as formas de transmissão de doenças causadas por vermes • partilha os métodos sustentáveis como quotas de pescas rigorosas e moratórias sobre as espécies em perigo de extinção • participa nos grupos locais de conservação da biodiversidade na sua comunidade, contribuindo para a preservação do meio ambiente	48



ambiente • mencionar os grupos taxonómicos dos vertebrados • diferenciar peixes cartilagíneos dos peixes ósseos • debater sobre os métodos sustentáveis de utilização dos recursos hídricos • mencionar as características dos representantes da super-classe dos tetrápodes • promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres • descrever o modo de vida e reprodução dos mamíferos • fazer o estudo comparativo dos vertebrados	○ Características gerais ○ Classes do Filo Nematelmintes: nematode e nematomorfa ○ Doenças do Filo Nematelmintes (ascaridíase): sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção Tema Transversal: Saúde e bem-estar ○ Ciclo de vida do Ascaris lumbricoides – Filo Anelídeo ○ Características gerais ○ Classes do filo dos Anelídeos: oligoquetas, poliquetas e hirudíneos ○ Importância ecológica das minhocas – Filo Artrópodes ○ Características gerais ○ Classes do filo dos artrópodes: Centípedes, milípedes, crustáceos, insectos e aracnídeos ○ Importância dos artrópodes – Filo Molusco ○ Características gerais ○ Classes do filo Molusco: gastrópodes, bivalves e cefalópodes		
---	---	--	--



	○ Características gerais das classes e seus representantes ○ Importância dos moluscos – Filo Equinodermes ○ Características gerais ○ Classes do filo Equinodermes e seus representantes: asteroidea, ophiuroidea, echinoidea, holothuroidea e rinoidea – Filo Cordados ○ Características gerais ○ Sub filo: Vertebrados: características gerais ○ Super-classe dos Peixes: Classe dos Peixes Cartilagíneos: -Características gerais e importância ○ Tema Transversal: Vida na água Classe dos Peixes ósseos: -Características gerais e importância ○ Super-classe dos Tetrápodes (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos) ○ Classe dos Anfíbios -Características gerais e importância ○ Classe dos Répteis Características gerais e importância ○ Classe das Aves		
--	---	--	--



	-Características gerais e importância Tema Transversal: Vida na terra ○ Classe dos Mamíferos: características gerais e importância		
--	--	--	--

Sugestões metodológicas

Ao introduzir esta unidade, sugere-se ao professor que usando a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento explore os conhecimentos anteriores acerca dos reinos dos seres vivos, fazendo uma descrição comparativa com o reino das plantas. A atenção especial deverá ser tomada aos conceitos novos, relacionados com as características dos animais, orientando trabalhos independentes para busca de significados.

Como forma de mostrar a importância dos seres do reino animal, o professor pode orientar os alunos a discutirem sobre o seu papel nos ciclos biogeoquímicos.

Para o estudo dos nove filos do reino animal, o professor poderá recorrer a metodologia de aprendizagem baseada em projectos, dividindo os alunos em grupos correspondentes aos filos. Ainda aplicando esta metodologia, uma outra actividade para os alunos, poderá ser direccionada à pesquisa bibliográfica, preparação de cartazes, slides, modelos entre outros materiais para apresentações em grupos.

Atinente aos filos com representantes causadores de doenças no Homem ou em plantas cultivadas, sugere-se que o professor oriente os alunos a realizarem actividades simuladas, usando a metodologia de aprendizagem baseada em jogos didácticos, para explicarem o ciclo de vida do patógeno e da doença, acompanhado com imagens 3D e cartazes.

No filo dos anelídeos fazem parte as minhocas, que são seres vivos de capital importância para a agricultura pelo seu contributo na produção do húmus e aeração dos solos. O professor poderá orientar os alunos a trabalharem em grupos, para buscarem amostras de solos com diferença na quantidade de húmus com finalidade de comparar, usando a metodologia de aprendizagem baseada em actividades práticas.

Em relação aos filos dos artrópodes, moluscos e vertebrados sugere-se que no final, os alunos elaborem um quadro comparativo de cada uma das classes. Sob orientação do professor, os alunos irão buscar possíveis representantes das classes dos filos, à medida que os conteúdos vão sendo leccionados. Poderão conservar as amostras em garrafas de vidro contendo formol para que a escola tenha os materiais no armário ou laboratório.

Para esta unidade, sugere-se também avaliação autêntica por pares, rubricas, apresentações, simulações, entre outras.



Plano Temático da Disciplina de Biologia

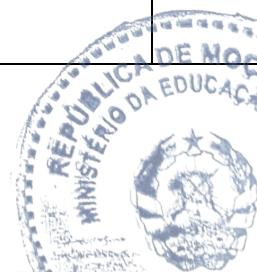
12ª Classe



1º Trimestre

Unidade Temática 1: Citologia

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
- identificar os organelos presentes nas células eucariotas e procariotas - explicar as funções dos organelos celulares - diferenciar os tipos de membranas - explicar os movimentos de Brown - explicar os processos de transporte na célula - explicar as reacções metabólicas que ocorrem na célula - diferenciar catabolismo de anabolismo - explicar o mecanismo de funcionamento das enzimas - descrever os factores que influenciam a actividade enzimática - descrever as diferentes fontes de obtenção de energia na célula - descrever as etapas da respiração	1.1 A Célula - Estudo das células procariotas e eucariotas - Organelos celulares e suas funções - Composição química da célula 1.2 Fisiologia celular - Tipos de membranas: - Permeáveis - Semi-permeáveis - Impermeáveis - Protoplasma e colóide: - Movimentos de Brown - Transporte nas células: difusão, osmose e transporte activo - Metabolismo celular: - Catabolismo - Anabolismo	- relaciona a estrutura da célula com as suas funções - relaciona a respiração anaeróbica com o seu papel na indústria e no quotidiano	20



aeróbica • descrever os tipos de respiração anaeróbica • mencionar os produtos da respiração anaeróbica • comparar a respiração aeróbica da anaeróbica • explicar a importância da respiração anaeróbica na indústria e no quotidiano	• Enzimas: – Conceito – Mecanismo de acção – Factores que influenciam a actividade enzimática • Fontes de energia na célula: – Respiração Aeróbica – Respiração Anaeróbica (Fermentação): ○ Alcoólica ○ Láctica ○ Acética ○ Importância da respiração anaeróbica – Diferenças entre respiração aeróbica e anaeróbica		
---	---	--	--

Sugestões metodológicas

Para o estudo das células, o professor poderá orientar os alunos a fazerem preparações temporárias de células vegetais e observarem ao Microscópio Óptico Composto (MOC) os seus componentes, mas também poderão observar preparações definitivas. Sugere-se a utilização de recursos visuais como diagramas, ilustrações e modelos 3D para ajudar os alunos a compreenderem a estrutura e a função das células procarióticas e eucarióticas, por meio da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais.

Através da metodologia de aprendizagem baseada em projectos, o professor poderá orientar os alunos a trabalharem em grupos para conceberem modelos e diagramas recorrendo ao uso de material descartado, reciclável e de fácil acesso, e por meio de pesquisas bibliográficas os alunos podem pesquisar e apresentar as funções dos tecidos definitivos em diferentes vegetais, ou ainda podem realizar jogos de identificação de cada organelo e exercícios de rotulagem de organelos para reforçar a aprendizagem.



Na abordagem da composição química da célula, sugere-se que o professor comece por introduzir a estrutura básica da membrana celular, segundo o modelo de mosaico fluido proposto por Singer e Nicholson, a partir de recursos visuais interactivos como modelos moleculares e infografias para ilustrar a estrutura da membrana e os seus componentes.

Por meio da aprendizagem baseada em actividades práticas, sob orientação do professor, os alunos irão realizar actividades interactivas como a modelação de membranas utilizando materiais como barro ou massa de modelar (plasticina) para representar bicamadas lipídicas, proteínas e outros componentes. Esta abordagem prática pode ajudar os alunos a visualizarem e a compreenderem melhor a estrutura das membranas. O professor poderá destacar a natureza interdisciplinar da biologia das membranas, ligando a estrutura e a função das membranas a outros domínios STEM, como a química e a física. Discutir o modo como os princípios destas disciplinas contribuem para a compreensão das propriedades das membranas.

Ao explicar os movimentos de Brown, sugere-se que comece por introduzir o conceito de movimento browniano e o seu contexto histórico, destacando a sua descoberta por Robert Brown no início do século XIX, explicar que estes movimentos fornecem provas da existência de átomos e moléculas.

Através do método de aprendizagem baseada em experiências, os alunos podem realizar experiências simples para observar o movimento browniano em acção a partir do movimento de pequenas partículas na água, registar e analisar o movimento das partículas da água quando aquecida e tirar conclusões. O professor pode orientar uma discussão do movimento browniano numa perspetiva microscópica, realçando o papel da energia térmica na causa do movimento rápido e imprevisível das partículas. O professor pode destacar a natureza interdisciplinar do movimento browniano, ligando-o a outros domínios STEM, como a química e a física. Sugere-se também a utilização da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, tais como *software* de simulação ou aplicações, que simulem o movimento browniano, para permitir que os alunos explorem este fenómeno num ambiente virtual.

Quanto aos processos de transporte na célula, com o auxílio da metodologia baseada em tecnologias digitais, sugere-se que o professor explore recursos visuais, tais como diagramas e modelos 3D, para ilustrar os mecanismos de transporte na célula. As representações visuais podem ajudar os alunos a visualizarem a forma pela qual as moléculas se movem através da membrana celular e a compreenderem as diferenças entre os vários processos de transporte.

Quanto às reacções metabólicas que ocorrem na célula e ao mecanismo de funcionamento das enzimas sugere-se ao professor que, por meio da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, utilize recursos visuais como diagramas complexos “enzima-substrato” e modelos 3D para ilustrar a interacção entre enzima e substrato, simulações interactivas e laboratórios virtuais que permitam os alunos explorarem as reacções



metabólicas. Sobre o metabolismo celular, o aluno poderá explicar os processos catabólicos e anabólicos e exemplificar com processos que ocorrem no organismo. Sugere-se que o professor oriente os alunos a realizarem trabalhos de pesquisa em grupo sobre a importância das reações metabólicas na saúde usando a metodologia de aprendizagem baseada em projectos.

O professor poderá realçar a interdisciplinaridade no estudo desta matéria sendo, química para explicar a estrutura dos locais activos das enzimas e a forma como interagem com substratos específicos através de formas complementares e distribuições de carga, a biologia fornecer informações sobre o papel das enzimas nos processos celulares e a matemática auxiliar nos cálculos do balanço energético. Através de aprendizagem por questionamento, orienta os alunos a discutirem sobre a relação entre respiração celular, fotossíntese e preservação do meio ambiente. Sugere-se ainda, que os alunos, sob orientação do professor, realizem experiências sobre a fermentação. A avaliação desta unidade também poderá ser autêntica por rubricas, pares ou avaliação baseada no desempenho por apresentações, demonstrações, modelos e experiências.



Unidade Temática II: Fisiologia vegetal

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• identificar os diferentes tecidos vegetais • relacionar os diferentes tecidos vegetais à sua função • identificar a estrutura primária e secundária da raiz e do caule • explicar os mecanismos envolvidos na circulação das seivas na planta • descrever a estrutura e funcionamento dos estomas • diferenciar os plastídios presentes nas células vegetais • descrever a estrutura e funcionamento do cloroplasto • identificar as diferentes fases do processo	2.1 Histologia vegetal • Meristemas – Primários e secundários – Estrutura e função • Tecidos definitivos: – Parenquimatosos – Suporte – Vasculares ou condutores – Revestimento – Secretores – Glandulares – Estrutura e função 2.2 Anatomia e fisiologia • Estrutura primária e secundária da raiz • Estrutura primária e secundária do caule • Absorção de água e sais minerais 2.3 Circulação da seiva bruta e elaborada	• relaciona a estrutura dos diferentes tecidos da planta com a sua função • relaciona os processos de transpiração e fotossíntese ao equilíbrio ecológico	29



fotossintético • explicar as reacções fotoquímicas da fotossíntese • explicar as etapas do ciclo de Calvin • explicar a função do rubisco no ciclo de Calvin • interpretar a equação química da fotossíntese • explicar os factores que influenciam a ocorrência da fotossíntese	• Causas do movimento da seiva – Coesão – Adesão – Pressão radicular – Capilaridade dos vasos – Transpiração • Estomas – Estrutura e função – Propriedade – Factores que influenciam no funcionamento dos estomas 2.4 Fotossíntese • Plastídios – Cromoplastos – Leucoplastos – Cloroplastos • Estrutura dos cloroplastos • Pigmentos fotossintéticos – Clorofila (clorofila a e clorofila b) – Carotenóides (carotenos e xantofilas) • Espectro de absorção e espectro de acção • Fases da fotossíntese – Fase luminosa ou fotoquímica		
---	--	--	--



	○ Fotofosforilação cíclica ○ Fotofosforilação acíclica – Fase escura ou química ○ Etapas do ciclo de Calvin – Equação química da fotossíntese – Factores que influenciam na actividade fotossintética: ○ intrínsecos e extrínsecos		
--	--	--	--

Sugestões metodológicas

Esta unidade é de capital importância para consolidar as aulas estudadas no Ensino Primário sobre o estudo das plantas.

Sugere-se que as aulas sejam práticas para que o aluno possa entrar em contacto directo com o objecto de estudo. Com ajuda do microscópio o aluno poderá observar diferentes tecidos vegetais e desenhá-los.

Através da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, sugere-se ao professor, que oriente o aluno a utilizar laboratórios virtuais para demonstrar o funcionamento dos meristemas primários e secundários nas plantas. O professor poderá incentivar o aluno a cultivar plantas a partir de sementes e observar como os meristemas primários e secundários contribuem para o crescimento e desenvolvimento das plantas. O professor poderá também orientar os alunos a criar modelos ou diagramas que ilustrem os meristemas primários e secundários para reforçar a sua aprendizagem e promover a criatividade, por meio da metodologia de aprendizagem baseada em questionamento.

Utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em projectos, o aluno poderá investigar de forma individual ou em grupo, o papel dos meristemas primários e secundários em diferentes espécies de plantas. O professor poderá organizar excursões a jardins botânicos, florestas comunitárias, machambas escolares ou comunitárias, onde o aluno possa observar diversas espécies de plantas interligando com a matéria estudada.

Com base na metodologia baseada em experiências, o aluno poderá realizar experiências de demonstração da acção capilar.

Por meio da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, sugere-se que, o professor use vídeos e experiências comuns para demonstrar os processos de transpiração. Igualmente, poderão investigar como os factores temperatura, intensidade da luz e humidade do solo afectam a hidratação das plantas e a circulação da seiva.



O professor orienta os alunos a discutirem os problemas causados pelas mudanças climáticas em animais como as mudanças que ocorrem no ciclo reprodutivo, no hábito alimentar e especialmente no funcionamento fisiológico e metabólico das plantas.

No estudo dos estomas, sugere-se a utilização de diagramas, modelos ou simulações virtuais, para mostrar a estrutura dos estomas, por meio da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais. Sob orientação do professor, o aluno poderá realizar actividades práticas criando os seus próprios modelos de estomas usando materiais simples como barro ou massa de modelar (plasticina).

Por meio da aprendizagem baseada em questionamento, em grupos, os alunos discutem como os estomas regulam as trocas gasosas nas plantas e o seu papel na fotossíntese e na transpiração.

Com recurso a metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, sugere-se a utilização de diagramas detalhados, modelos 3D ou ferramentas de realidade virtual para mostrar a estrutura dos cloroplastos.

Para explicar como funcionam os cloroplastos, no contexto da conversão de energia, interacções moleculares e absorção de luz, sugere-se a integração de conceitos de biologia, química e física.

Na abordagem das Reacções fotoquímicas da fotossíntese, sugere-se a utilização de recursos visuais como diagramas ou vídeos para ilustrar o processo de absorção da luz, o transporte de electrões e a produção de ATP e NADPH durante as reacções fotoquímicas da fotossíntese. Sob orientação do professor, o aluno pode criar mapas conceptuais ou fluxogramas que representem a sequência de eventos nas reacções fotoquímicas da fotossíntese. Esta representação visual ajuda o aluno a organizar e a ligar eficazmente os conceitos-chave.

O professor pode organizar uma actividade de dramatização em que os alunos representem os diferentes componentes envolvidos nas reacções fotoquímicas da fotossíntese, como os fotões, as moléculas de clorofila e os transportadores de electrões. Esta abordagem interactiva reforça a aprendizagem através do envolvimento. Criar jogos ou actividades em que os alunos simulem o movimento dos electrões através da cadeia de transporte de electrões durante a fotossíntese. Os alunos podem desempenhar o papel de electrões e mover-se através de diferentes complexos proteicos para compreender a produção de ATP e NADPH.

Através da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais, surge-se a utilização de diagramas ou vídeos para representar visualmente as diferentes fases da fotossíntese. Os recursos visuais ajudam os alunos a compreender a sequência de eventos e os principais componentes envolvidos em cada fase. Também podem ser utilizados modelos interactivos para mostrar como as moléculas se movem e interagem durante cada fase da fotossíntese.



Por meio de aprendizagem baseada em actividades práticas, o professor poderá orientar os alunos, em grupos, criar mapas conceptuais ou fluxogramas que descrevam as diferentes fases da fotossíntese, destacando as moléculas, reacções e transformações de energia mais importantes.

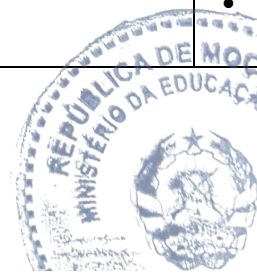
A avaliação desta unidade poderá ser autêntica por rubricas, por pares ou avaliação baseada no desempenho por apresentações, demonstrações, simulações, modelos e experiências.



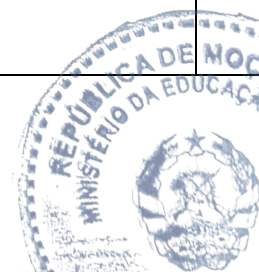
2º Trimestre

Unidade Temática III: Fisiologia animal

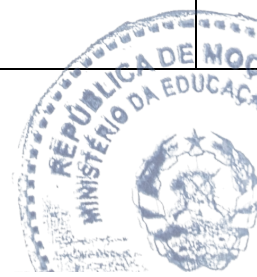
OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
- descrever as características dos tecidos epiteliais de revestimento, glandulares e neuroepiteliais - diferenciar os tecidos epiteliais - caracterizar os tecidos neuroepiteliais - diferenciar os tecidos conjuntivos - relacionar as características estruturais de diferentes tecidos com as respectivas funções no organismo - diferenciar os tecidos musculares - mentonar as funções dos tecidos musculares - caracterizar o tecido	3.1 Histologia animal - Tecidos epiteliais - Tecidos epiteliais de revestimento - Características, localização e funções - Tecidos epiteliais glandulares - Características - Tipos - Endócrina - Exócrina Exemplos e substância produzida - Neuroepitélilos - Características e função - Tecidos conjuntivos - Características gerais e funções - Tipos de tecidos conjuntivos	- relaciona os diferentes tipos de tecidos com as diferentes funções vitais no Homem - relaciona os órgãos dos sentidos e a interacção entre o Homem com o ambiente - divulga informações na escola, família e na comunidade sobre a importância da manutenção da saúde e higiene dos sistemas do corpo humano - relaciona o osso e o músculo ao tipo de articulação - divulga acções de promoção de saúde e	



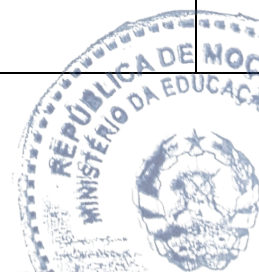
nervoso • descrever as funções do tecido nervoso • diferenciar sentidos dos órgãos dos sentidos • identificar as diferentes partes que constituem cada órgão de sentido • relacionar a estrutura dos órgãos dos sentidos com as suas funções • descrever os cuidados a ter com os órgãos dos sentidos • mencionar as funções do sistema nervoso • comparar o sistema nervoso dos invertebrados • descrever a constituição do sistema nervoso dos vertebrados • explicar a evolução do encéfalo nos vertebrados • mencionar as funções do SNC e SNP • diferenciar o SNC do SNP • mencionar a composição do	○ Tecidos conjuntivos propriamente ditos ▪ Frouxo ou laxo ▪ Denso - Características e função ○ Tecidos conjuntivos especiais: adiposo, cartilaginoso, ósseo, elástico e sanguíneo ▪ Características e função • Tecidos musculares – Características gerais e funções – Tipos de tecidos musculares ○ Tecido muscular liso ○ Tecido muscular esquelético ○ Tecido muscular cardíaco ▪ Características e função • Tecido nervoso – Características e funções 3.2 Anatomia e fisiologia dos órgãos dos sentidos • Os órgãos dos sentidos: – Olho: ○ Estrutura e funcionamento ○ Doenças da visão (catarata, conjuntivite): sinais e sintomas ○ Cuidados a ter com o olho – Ouvido: ○ Estrutura e funcionamento	bem-estar • reconhece os cuidados necessários ao seu corpo	52
---	---	---	------------------



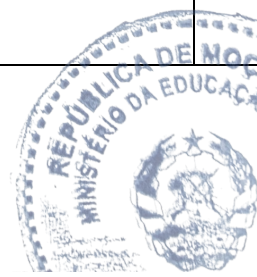
SNC e do SNP • representar a estrutura de um neurónio • explicar a função dos constituintes do neurónio • explicar a transmissão do impulso nervoso • diferenciar acto reflexo de arco reflexo • diferenciar reflexos condicionados dos não condicionados • explicar a função dos nervos sensitivos e motores • descrever as doenças que afectam o SN • descrever as funções do sistema endócrino • identificar os órgãos do sistema endócrino no corpo humano • explicar as funções das hormonas no corpo humano • descrever a estrutura e função do esqueleto humano • classificar os ossos e os	○ Doenças da audição (otite e labirintite): sinais e sintomas ○ Cuidados a ter com o ouvido – Língua: ○ Estrutura e funcionamento ○ Doenças da língua (aftas e língua geográfica): sinais e sintomas ○ Cuidados a ter com a língua – Pele: ○ Estrutura e funcionamento ○ Doenças da pele (vitiligo e dermatite): sinais e sintomas ○ Cuidados a ter com a pele – Nariz: ○ Estrutura e funcionamento ○ Doenças do nariz (sinusite e rinite): sinais e sintomas ○ Cuidados a ter com o nariz ○ Tema Transversal: Saúde e bem-estar 3.3 Sistema nervoso • Funções do sistema nervoso • Estudo comparativo dos sistemas nervosos dos invertebrados – Celenterado (hidra) – Platelminete (planária) – Anelídeo (minhoca)		
--	--	--	--



músculos de acordo com sua estrutura e função • caracterizar os músculos quanto a natureza de suas fibras e tipo de contração • relacionar a evolução dos sistemas digestivos com o aproveitamento dos alimentos • comparar os sistemas digestivos nos invertebrados e nos vertebrados • explicar o mecanismo da digestão no Homem • mencionar as enzimas digestivas e sua acção em cada etapa da digestão • explicar a importância dos sais minerais e das vitaminas na alimentação do Homem; • descrever as doenças do sistema digestivo • comparar os sistemas respiratórios de diferentes animais	– Artrópode (camarão) • Sistema nervoso dos vertebrados • Evolução do encéfalo dos vertebrados • Sistema Nervoso do Homem (SN) • Divisão do sistema nervoso do Homem: – Sistema Nervoso Central (SNC) ○ Localização e função ○ Estrutura do neurônio (corpo celular, dendrites, axônio) ○ Função do neurônio ○ Tipos de neurónios: sensoriais, associativos e motores ○ Impulso nervoso e sua transmissão ○ Actividade nervosa: arco reflexo e acto reflexo: estrutura e função e reflexos condicionados e não condicionados ○ Sistema Nervoso Periférico (SNP) ▪ Constituição: nervos raquidianos e nervos encefálicos ○ Funções dos nervos: sensitivos e motores. ○ Memória ○ Doenças do sistema nervoso: Sinais e sintomas ▪ Amnésia-Alzheimer ▪ Epilepsia ▪ Demência		
---	---	--	--



• identificar características fundamentais comuns às superfícies respiratórias • descrever a importância dos movimentos respiratórios no transporte dos gases respiratórios • explicar a função dos alvéolos pulmonares na realização das trocas gasosas • descrever doenças que afectam o sistema respiratório • explicar acções de promoção da saúde no quotidiano	Tema Transversal: Violência – Defesa da saúde e o bem-estar dos doentes 3.4 Sistema endócrino do Homem • Funções do sistema endócrino • Principais glândulas endócrinas: – Exemplos (hipófise, tireóide, paratireoide, pâncreas, supra-renais, testículo e ovário) – Localização • Hormonas produzidas e suas funções • Regulação hormonal 3.5 Sistema ósseo-muscular do Homem • Constituição do sistema ósseo-muscular • O esqueleto humano • Divisão do esqueleto Humano – ossos da cabeça – ossos do tronco – ossos dos membros • Classificação dos ossos quanto à forma – ossos longos – ossos curtos – ossos planos/chatos • Articulações – Tipos de articulações		
--	---	--	--



	○ móveis ○ semi-móveis ○ Imóveis • Os músculos • Estrutura de um músculo • Tipos fundamentais de músculos – Músculo estriado: esquelético e cardíaco – Músculo liso ○ Caracterização, localização e função 3.6 Sistema digestivo • Estudo comparativo dos sistemas digestivos dos invertebrados – Celenterado (hidra) – Platelminete (planaria) – Anelídeo (minhoca) • Estudo comparativo dos sistemas digestivos dos vertebrados – Boi – Ave – Homem • Sistema digestivo do Homem – Processos de digestão ○ Mecânicos ○ Químicos		
--	---	--	--



	– Acção das enzimas na digestão e local de produção ○ Sais minerais e vitaminas: fontes, funções e sintomas de carência – Doenças que afectam o sistema digestivo: sinais, sintomas e medidas de prevenção ○ Gastrite ○ Hepatite ○ Apendicite 3.7 Sistema respiratório • Estudo comparativo dos sistemas respiratórios nos animais invertebrados ○ Celenterado (hidra) – Platelminete (planaria) – Anelídeo (minhoca) – Artrópode (camarão) • Estudo comparativo dos sistemas respiratórios nos animais vertebrados – Peixes – Anfíbios – Répteis – Aves – Mamíferos • Respiração no Homem – Estrutura do pulmão		
--	---	--	--



	– Movimentos respiratórios ○ Expiração ○ Inspiração – Alvéolos pulmonares: ○ Estrutura ○ Hematose pulmonar – Doenças que afectam o sistema respiratório: sinais, sintomas e medidas de prevenção ○ Asma ○ Pneumonia ○ Tuberculose ○ Bronquite ○ COVID-19 Tema Transversal – Saúde e bem-estar		
--	---	--	--



Sugestões metodológicas

Ao introduzir esta unidade temática designada Fisiologia animal, sugere-se ao professor a adopção de metodologias que explorem os conhecimentos de anatomia e fisiologia animal tratados em classes anteriores, por meio de revisões direccionadas a cada temática.

No tocante a temática histologia animal, sugere-se ao professor o uso da metodologia de aprendizagem baseada em projectos. Os alunos deverão ser divididos em grupos e distribuídos pelos quatro tipos de tecidos nomeadamente: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Para cada grupo, caberá a preparação de cartazes ou projecção em *datashow* e retroprojetores as representações de células e tecidos animais. O professor orienta os alunos a discutir os problemas causados pelas mudanças climáticas em animais como as mudanças que ocorrem no ciclo reprodutivo, no hábito alimentar e especialmente no funcionamento fisiológico e metabólico dos animais.

Ao abordar o tema anatomia e fisiologia dos órgãos dos sentidos, sugere-se ao professor, o uso dos modelos didácticos correspondentes aos cinco sentidos, designadamente: olfato, paladar, visão, audição e tacto. Com base no método de aprendizagem baseado em tecnologias digitais, o professor poderá orientar o uso de vídeos que descrevem a estrutura e funcionamento dos diferentes órgãos.

No que concerne ao estudo da fisiologia dos diferentes sistemas, respeitando a complexidade de cada, sugere-se ao professor a aplicação de metodologias que ajudem o aluno na redução do grau de abstração. Neste propósito, maior atenção irá para o critério de selecção de materiais didácticos que ilustrem a estrutura dos órgãos, os fenómenos típicos de cada sistema e interpretação dos mesmos.

A metodologia de aprendizagem baseada em colaboração poderá ser muito frequente para estes conteúdos, visto que, trabalhando em equipas, facilmente, farão pesquisas sobre a constituição e funcionamento dos sistemas, bem como, a busca de conhecimentos sobre as doenças típicas dos órgãos de cada um dos sistemas.

Para o caso específico do sistema ósseo-muscular, sabendo-se a priori que, trata-se de conteúdo amplamente tratado nas classes anteriores, sugere-se ao professor a adopção de uma estratégia de revisão que coloque os alunos a uma participação no aprendizado com base na metodologia de aprendizagem baseada em projectos para preparar cartazes ou modelos que possam ser usados para a legenda do esqueleto humano e localização dos diferentes tipos de músculos.

A fisiologia do sistema digestivo sustenta-se aos órgãos, nutrientes e processos digestivos, ao professor sugere-se ao longo da abordagem deste conteúdo o recurso a aprendizagem baseada em tecnologias digitais, buscando vídeos que possam, facilmente, descrever a estrutura e os trajectos digestivos dos alimentos desde a formação do bolo alimentar na boca até a massa fecal no intestino grosso. Quanto ao conteúdo sobre os nutrientes,



sugere-se ao professor que oriente os alunos a fazer uma síntese por meio de um quadro para as vitaminas, sendo elementos a tratar, o tipo de vitamina, ocorrência e carência.

O sistema respiratório apresenta modelos definidos de representação de superfícies respiratórias de diferentes animais em diferentes *habitats*. Com o uso da metodologia de aprendizagem baseada em projectos, os alunos sob orientação do professor, poderão conceber cartazes que ilustram os sistemas respiratórias dos invertebrados e vertebrados. Criar protótipos de funcionamento de aparelho respiratório humano, usando modelos que evidenciam os movimentos respiratórios.

A avaliação desta unidade poderá também ser autêntica por rubricas, por pares, ou avaliação baseada no desempenho por apresentações, demonstrações, simulações, modelos e experiências.



3º Trimestre

Unidade Temática III: Fisiologia animal (continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• explicar as funções do sistema circulatório • comparar os sistemas circulatórios de diferentes animais • explicar as funções dos constituintes do sangue • descrever o processo de coagulação do sangue • identificar as estruturas do sistema linfático • relacionar os diferentes mecanismos de defesa do organismo com os agentes invasores de natureza biológica ou química	3.8 Sistema circulatório • Funções do sistema circulatório • Estudo comparativo dos sistemas circulatórios nos invertebrados – Celenterado (hidra) – Platelminete (planária) – Anelídeo (minhoca) – Artrópode (camarão) • Estudo comparativo dos sistemas circulatórios dos vertebrados: – Peixe – Anfíbios – Répteis – Aves – Mamíferos	• divulga informações na escola, família e na comunidade sobre a importância da manutenção da saúde e higiene dos sistemas circulatório e linfático humano • relaciona a interdependência das características dos sistemas que asseguram a osmorregulação da complexidade do organismo. • relaciona a fecundação no Homem com as medidas de prevenção de gravidez • divulga os métodos de planejamento familiar na escola e na sua comunidade	24



• relacionar a importância da excreção e da osmorregulação com a manutenção da homeostasia • comparar os diferentes órgãos excretores dos invertebrados e vertebrados • relacionar os diferentes sistemas excretores ao ambiente • indicar a constituição dos órgãos excretores do Homem • identificar os órgãos dos sistemas reprodutores nos animais • explicar as funções dos órgãos do aparelho reprodutor do Homem • identificar os métodos de fertilização • descrever os cuidados de saúde durante a gestação • reconhecer a importância do uso correcto dos métodos anticonceptivos • caracterizar as fases do desenvolvimento	• Sistema circulatório do Homem – Constituição do sangue Humano – Função dos constituintes do sangue – Coagulação do sangue Humano – Doenças do sistema circulatório: sinais, sintomas e prevenção ○ Enfarte de miocárdio ○ Arteriosclerose ○ Hiper ou hipotensão 3.9 Sistema Linfático do Homem • Funções do sistema linfático • Constituição do sistema linfático • Doenças que afectam o sistema linfático: sinais, sintomas e prevenção – Elefantíase ou filariose linfática – Edema linfático ou linfadema – Tema transversal: Saúde e bem-estar 3.10 Sistema excretor • Funções do sistema excretor • Estudo comparativo dos órgãos excretores nos invertebrados – Platelminthes – Anelídeos – Insectos		
---	---	--	--



embrionário do Homem explicar a importância dos anexos embrionários na adaptação dos vertebrados ao ambiente terrestre	- Excreção de substâncias azotadas - Sistema excretor do Homem - Estrutura e funcionamento do rim do Homem - Regulação da reabsorção de água - Doenças do sistema excretor: sinais, sintomas e medidas de prevenção - Gota - Infecção urinária Tema transversal: saúde e bem-estar 3.11 Sistema reprodutor - Tipos de reprodução no reino animal - Assexuada: - Gemulação ou brotamento - Fragmentação - Regeneração - Divisão binária - Partenogénese - Sexuada: - Seres dióicos ou monóicos ou hermafroditas - Seres isogâmicos, anisogâmicos e oogâmicos - Estudo comparativo dos sistemas reprodutores nos invertebrados - Hidra (celenterado)		
---	--	--	--



	– Planária (platelminte) – Lombriga (nematelminte) – Minhoca (anelídeo) • Sistema reprodutor masculino e feminino do Homem – Sistema reprodutor masculino ○ Estrutura e função dos órgãos genitais – Sistema reprodutor Feminino ○ Estrutura e função dos órgãos genitais ▪ Ciclo menstrual e regulação hormonal ▪ Fecundação e fertilidade ▪ Gravidez (sinais e sintomas) ▪ Gravidez precoce: conceito e consequências ▪ Planeamento familiar ▪ Métodos anticonceptivos • Ontogénese – Fases do desenvolvimento embrionário do Homem – Anexos embrionários – Destinos dos folhetos embrionários		
--	---	--	--

Sugestões metodológicas



Ao tema fisiologia do sistema circulatório sugere-se ao professor, dividir os filos animais quanto a presença do celoma em: acelomados (poríferos, celenterados e platelmintos), pseudocelomados (nematelmintos) e, em celomados (anelídeos, artrópodes, moluscos, equinodermes e cordados) para explicar a ocorrência do sistema, apenas, nos celomados.

Pela metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, sugere-se que, com diagramas preconcebidos, o professor explore o conhecimento dos alunos sobre a interpretação dos tipos de circulação e compartimentos do coração nos diferentes grupos de animais.

O sistema linfático e o circulatório comungam dois aspectos que são vasos e líquido circulatório. O uso da metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais recomenda-se para o aluno, através de vídeos, *software*, mostre a localização dos grandes vasos e a descrição do trajeto circulatório. Imagens 3D poderão ser exibidas para a visualização de algumas doenças típicas que afectam estes sistemas.

No estudo da fisiologia do sistema excretor, a ocorrência de órgãos típicos e a osmorregulação em diferentes meios são os elementos chave desta temática daí que, sugere se ao professor, a organização dos animais quanto a existência do sistema e as adaptações específicas nos diferentes grupos. Com a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, o professor poderá explorar dos alunos, conhecimentos sobre as particularidades dos animais na manutenção do equilíbrio osmótico em meio terrestre, água doce e salgada, sobretudo, para explicar os problemas enfrentados em cada ambiente.

Quanto ao funcionamento do aparelho urinário do Homem, sugere-se ao professor o recurso a metodologia baseada em tecnologias digitais, para descrição do processo de produção da urina no rim até ao seu armazenamento na bexiga. Pela mesma metodologia, far-se-á a descrição do funcionamento da unidade excretora do rim, apresentando os processos de filtração, reabsorção e secreção tubular durante a formação da urina.

No estudo da fisiologia do sistema reprodutor, sugere-se ao professor o uso de metodologias que respeitem a ética biológica evitando, sobretudo, o uso de palavras e exemplos inadequados. Mas por se tratar de temática que gera curiosidade nos jovens e adultos, sugere-se o uso de metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais para o aprofundamento de conhecimentos sobre a evolução dos sistemas de reprodução, a estrutura dos órgãos reprodutores no Homem e os problemas ligados à sexualidade. O professor orienta os alunos a discutirem os problemas



causados pelas mudanças climáticas em animais como as mudanças que ocorrem no ciclo reprodutivo, no hábito alimentar e especialmente no funcionamento fisiológico e metabólico dos animais.

Pode-se, também, usar se a metodologia baseada em colaboração, entre os alunos e outros segmentos da sociedade como por exemplo, os técnicos de saúde materno infantil que podem ser convidados para a difusão dos métodos anticonceptivos, cuidados na gestação e pós-parto, entre outros.

Tratando de conteúdos onde diferentes actividades serão desenvolvidas pelo aluno durante a aprendizagem, desde a concepção e interpretação de modelos interpretativos, questionamento contínuo e busca de interpretações em várias matérias, sugere-se ao professor o uso da avaliação autêntica para avaliar a criatividade, a comunicação e compreensão dos conteúdos em vários domínios.



Unidade Temática IV: Saúde

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
• mencionar características dos vírus • descrever a reprodução dos vírus • descrever os sinais, modo de transmissão e medidas de prevenção das doenças virais • definir o conceito segurança alimentar • descrever os factores que perigam a segurança alimentar • explicar as formas de manter a segurança alimentar • mencionar as necessidades nutricionais na adolescência • identificar os sinais da desnutrição e da obesidade na adolescência	4.1 Os Vírus • Características • Reprodução – Ciclo lítico e ciclo lisogénico • Doenças virais: sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção – HIV e SIDA – sarampo – varicela – varíola – raiva – ébola – gripe suína-influenza (A/H1N1) – gripe das aves-influenza (A/H5N1) Tema Transversal: saúde e bem-estar 4.2 Segurança alimentar • Conceito de segurança alimentar • Factores que perigam a segurança alimentar	• participa em campanhas de promoção de saúde e bem-estar na escola e na comunidade • implementa acções de combate à fome.	24



	• Formas de manter a segurança alimentar Tema Transversal: Agricultura sustentável (produção, armazenamento, distribuição, acessibilidade) – Necessidades nutricionais na adolescência – Sinais de desnutrição e obesidade na adolescência		
--	--	--	--

Sugestões metodológicas

Ao introduzir esta unidade temática, sugere-se ao professor, usando a metodologia de questionamento que explore o conhecimento dos alunos em relação aos conceitos saúde, doença, segurança alimentar e bem-estar.

No estudo dos vírus, sugere-se ao professor uma descrição da reprodução viral, nomeadamente o ciclo lítico e o lisogénico, no qual poderá usar a metodologia de aprendizagem baseada em tecnologias digitais com simuladores e vídeos que ilustrem os ciclos da reprodução. Pela mesma metodologia de aprendizagem baseada em questionamento, o professor orienta os alunos a enumerar as principais doenças e seus agentes causadores.

Pela metodologia de aprendizagem baseada em jogos, o professor orientará os alunos a apresentarem dramatizações sobre sintomas, modo de transmissão e medidas de prevenção individual ou colectiva das doenças virais. O professor pode ainda, através da aprendizagem por problema, orienta os alunos a discutirem sobre a influência do meio ambiente na saúde humana.

Para o conteúdo sobre a segurança alimentar, propõe-se que o professor, usando a metodologia de aprendizagem baseada em questionamento explore conhecimentos dos alunos sobre a agricultura e sua relação com a saúde e bem-estar.

Por meio da comparação de hábitos alimentares de diferentes regiões, o professor explica as vulnerabilidades, consequências da fome e formas de promoção de agricultura sustentável na comunidade.

Usando a metodologia de aprendizagem por questionamento, o professor poderá explorar o aluno sobre os benefícios da agricultura sustentável.

A avaliação desta unidade poderá ser autêntica com base em projetos a serem desenvolvidos em grupos e por desempenho nas encenações e apresentações.



Avaliação

A avaliação é uma actividade didáctica, necessária contínua e sistemática do trabalho do professor em todo o processo de ensino e aprendizagem.

As actividades de avaliação deverão ser entendidas como parte integrante dos processos educativos e, nesse sentido, perfeitamente articulados com as estratégias didácticas utilizadas, pois ensinar, aprender e avaliar são, na realidade, três processos interdependentes e inseparáveis.

De acordo com as propostas do programa, os processos de avaliação deverão integrar as dimensões teórica e prática do ensino da Biologia. Deste modo o objecto da avaliação não poderá ficar limitado ao domínio conceptual, mas integrar, necessariamente, os dados relativos aos aspectos procedimentais e atitudinais da aprendizagem do aluno.

Em permanente articulação com as estratégias didácticas utilizadas pelos professores, as actividades de avaliação das aprendizagens deverão ser concebidas de modo a averiguar não só as construções conceptuais alcançadas pelo aluno, mas também, a forma como tal aconteceu, os procedimentos realizados, as destrezas desenvolvidas e as atitudes reveladas.

Nesta perspectiva, avaliar é uma tarefa permanente e complexa que supõe o uso de diferentes técnicas e instrumentos. Valorizam-se os processos de observação e, para além dos testes e questionários, sugere-se o recurso de actividades individuais ou em grupo.

À semelhança do que foi dito acerca das sugestões metodológicas, considera-se que a escola, como um todo, desempenha um papel central na monitorização dos processos de avaliação dos seus alunos, no entanto, salienta-se que as opções tomadas deverão, sempre, salvaguardar os seguintes aspectos:

- Avaliar as competências do aluno através de trabalhos ou exercícios.
- Avaliar o grau de assimilação de matéria pelo aluno através de perguntas orais ou testes escritos (avaliação contínua, sistemática ou finais).
- Avaliar o cumprimento dos objectivos, a aquisição e o desenvolvimento de competências básicas propostas no programa de ensino.
- A avaliação, deve funcionar como termómetro para a medição dos esforços do professor para obtenção de informações sobre o desenvolvimento do seu próprio trabalho com o aluno (auto-avaliação).

No Ensino Secundário o professor precisa de saber o que vai avaliar, embora todos os conteúdos tenham a sua importância, não é tudo que deve ser avaliado, se não aqueles objectivos que correspondem directamente às competências básicas de cada classe.

Bibliografia

Alcantara, C. *et al* (2021), *Avaliação como aprendizagem: Conceptualização e mapeamento de estudos*. Estud. Aval., São Paulo, v. 32, <https://doi.org/10.18222/eae.v32.7560>

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2001). Tratado de fisiologia médica (Trad. M. Silva, 2001). Coimbra, Portugal: Almedina.

Carvalho, A., *et al*. (2001). Biologia funcional — estrutural, molecular, dinâmica e fisiológica. Coimbra, Portugal: Almedina. (Obra original publicada em Boston: McGraw-Hill Companies, Inc.)

Dolphin, W. (2001). Biological Investigations: Form, Function, Diversity and Process (6ª ed.). Bostom: McGraw-Hill

Lima, M. & Lyra, Silva S (2010). *Como elaborar objetivos de Ensino*.

Silva, A. da C., & Junior, N. M. (2017). Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio. Revista Ciências & Ideias, 7(3), 235–273. <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2016.v7i3.619>

Unesco (2019), Orientações técnicas internacionais de educação em sexualidade: Uma abordagem baseada em evidências: www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbyncnd-port

Unesco (2021), Educação para o Desenvolvimento Sustentável: www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-port

Maputo, Fevereiro de 2026

