

REPÚBLICA DE CABO VERDE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA
DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE
CIÊNCIAS NATURAIS

2º CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO

10º ANO

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Programa da disciplina de Ciências Naturais
2º Ciclo
10º Ano

AUTOR

Adalmiro Castro

COLABORADORAS

Ana Maria Almada
Lídia Santos Évora

COORDENAÇÃO

Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário

EDITOR

Cooperação entre Ministério da Educação Ciência e Cultura
C.P. 111 - Praia
República de Cabo Verde
e a Fundação Calouste Gulbenkian

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Tipografia Santos, Lda
Praia
República de Cabo Verde

Introdução

Num mundo onde as Ciências e a Tecnologia penetram cada vez mais profundamente na vida quotidiana do indivíduo e da sociedade, a Escola tem um papel importante a desempenhar, não somente na aquisição de conhecimentos científicos e técnicos, mas também no desenvolvimento de atitudes susceptíveis de assegurar, aos cidadãos do futuro, a aplicação e avaliação desses conhecimentos.

Conscientes e atentos a esta realidade, consideramos que a Biologia presta um contributo muito particular, proporcionando aos jovens uma educação que lhes será útil, num Mundo necessariamente diferente do actual.

A disciplina de Biologia que se desenvolve em três anos, dos quais o 11º e 12º constituem opção, procura que o aluno desenvolva a compreensão de si próprio e do mundo que o rodeia. Para isso a ciência deverá ser compreendida como uma actividade humana que busca conhecimentos e aplica conceitos científicos na resolução de problemas da vida real. Para isso o desenvolvimento de conceitos adequados, acompanhados do crescimento de capacidades e atitudes, deve permitir o despertar constante do desejo de saber e o prazer da descoberta.

Nesse sentido seleccionaram-se um conjunto de temas divididos pelos 10º, 11º e 12º anos, isto é ao longo de todo o possível currículo, que possibilitem uma análise crítica dos factos, compreensão das aplicações e implicações do conhecimento científico, nomeadamente relativos a origem da vida, sua continuidade, diversidade e evolução. Não foi esquecida uma parte importante relativa ao domínio do meio que cada vez é mais indispensável, contribuindo para a formação de qualquer cidadão que se deve consciencializar que o mundo,

em que vivemos e de que fazemos parte, é frágil e necessita de uma atenção constante no sentido de que, a nossa sobrevivência como espécie e o nosso bem estar social, estejam garantidos.

No tratamento equilibrado dos conteúdos, o professor deverá ter em conta a realidade social em que se insere e deverá incentivar, sempre que possível, a realização pessoal do aluno de maneira a que este tenha facilitada a sua integração numa sociedade cada vez mais universalista.

Finalidades

- Sensibilizar para a importância da actividade experimental na elaboração das estruturas conceptuais.
- Desenvolver a metodologia experimental na abordagem dos problemas de maneira a facilitar a compreensão do mundo natural e tecnológico em que vivemos.
- Sensibilizar para a compreensão global da dinâmica da Vida.
- Consciencializar que na diversidade dos seres vivos, há um padrão comum que lhe confere unidade e organização.
- Conhecer as relações seres vivos-ambiente, nomeadamente no que se refere aos importantes processos da Vida.
- Promover a integração da comunidade, no sentido da procura da qualidade de vida e de uma tomada de consciência da responsabilidade individual a nível das condições de vida, saúde e preservação do património natural.
- Consciencialização das limitações da Ciência na resolução dos problemas humanos.

TEMAS

A - A ORIGEM DA VIDA

- 1 - O ambiente pré-biótico
- 2 - Organização celular
- 3 - Energia para a vida
- 4 - Fluxo de energia

B - CONTINUIDADE DA VIDA

- 1 - Informação genética
- 2 - Reprodução
- 3 - Diversidade dos ciclos de vida
 - Seres haplontes, diplontes e haplodiplontes
 - Ciclo biológico do Homem

C - SERES VIVOS — FUNÇÕES

- 1 - Algumas funções gerais dos seres vivos
 - Sistema digestivo
 - Sistema circulatório
 - Sistema respiratório
 - Sistema excretor

OBJECTIVOS GERAIS

TEMA A - A ORIGEM DA VIDA

- Compreender que os seres vivos são resultado da interactividade de reacções entre os constituintes não vivos da Terra.
- Compreender a maneira como a célula, unidade básica dos seres vivos, é a sede de transformações de matéria e energia.
- Inferir que os fenómenos metabólicos tem a interferência de substâncias específicas na transformação de matéria em energia e dos diferentes tipos de energia.

TEMA B - CONTINUIDADE DA VIDA

- Compreender a importância dos ácidos nucleicos com base de informação das características genéticas.
- Inferir que a continuidade da vida depende da reprodução em que há interactividade da constituição cromossómica das células intervenientes.

TEMA C - SERES VIVOS - FUNÇÕES

- Compreender que nos seres vivos, independentemente da sua complexidade, se realizam funções complementares que permitem a sobrevivência.
- Compreender que na diversidade dos seres vivos, há um padrão comum que lhe confere unidade e organização.

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>A - A ORIGEM DA VIDA</p> <p>1 - O ambiente pré-biótico</p> <p>• Formação de precursores orgânicos</p> <p>• Síntese abiótica dos compostos de interesse biológico</p>	<p>• Identificar dados que levem a admitir que a atmosfera primitiva da Terra era, em termos de constituição, muito diferente da actual.</p> <p>• Compreender como os contributos recentes da Astronomia permitem admitir a existência, no Sistema Solar, de condições favoráveis a uma variada e abundante síntese de moléculas orgânicas.</p> <p>• Conhecer a diversidade de compostos orgânicos resultantes de sínteses abióticas possivelmente ocorridas durante os tempos pré-biológicos.</p> <p>• Reconhecer que vários parâmetros ambientais estabelecidos para o ambiente terrestre pré-biótico podem ser simulados em laboratório.</p>	<p>- Recorrer a bibliografia, textos de jornais e revistas sobre a formação da Terra, da atmosfera primitiva e da hidrosfera.</p> <p>- Referir hipóteses relativas à constituição e evolução da atmosfera, baseando-se nos factos em que assentam.</p> <p>- Inferir que as características da Terra são dependentes de determinados parâmetros como: dimensão, distância ao Sol, existência de um satélite de grandes dimensões em relação ao tamanho da Terra.</p> <p>- Proporcionar uma perspectiva das várias hipóteses de origem da vida na Terra (referencia às hipóteses cosmozónica, autotrófica e heterotrófica).</p> <p>- Discutir a hipótese de Oparin-Haldane tendo em atenção o seu significado bem como o seu contributo para o estudo da origem da vida com base em investigações científicas.</p> <p>- Análise da planificação experimental de Stanley Miller, identificando-a como simulação laboratorial das condições do ambiente terrestre pré-biótico e inferir dos resultados obtidos.</p>	<p>Crosta</p> <p>Atmosfera</p> <p>Atmosfera redutora</p> <p>Atmosfera oxidante</p> <p>Rochas fossilíferas</p> <p>Procariontico</p> <p>Eucariontico</p> <p>Síntese abiótica</p> <p>Evolução química</p> <p>Sopa primitiva</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reacções de polimerização • Agregados moleculares e processos de formação de coacervados 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a formação de microgotas como etapa significativa do processo de origem de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar os trabalhos de Stanley Miller e de Sidney Fox relevando a sua influência noutras investigações que permitiram, por via de síntese abiótica a obtenção da maioria das moléculas biológicas nas condições existentes na Terra primitiva. - Actividade experimental: discussão dos resultados experimentais salientando a importância dos coacervados na formação de agregados moleculares pré-bióticos. - Análise comparativa das experiências com coacervados e dos trabalhos de Sidney Fox. Este cientista obteve a formação de entidades globulares — microsferas — por agregação espontânea de proteínas. - Inferir das características e comportamento das microgotas que podem considerar-se como pré-figuração dos primeiros seres vivos (hipótese heterotrófica) 	<p>Proteínídes Coacervados Anaeróbio Polímero Polimerização</p> <p>Microsferas Microgotas</p> <p>Pré-biontes Estrutura pré-celulares</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>2 - Organização celular - perspectiva geral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microscópio e estudo da célula • Célula procaríótica e célula eucaríótica • Membrana plasmática - estrutura e função • Movimentos transmembranares - membrana plasmática e mecanismos de permeabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer técnicas de preparação de material biológico e de utilização do microscópio óptico. • Reconhecer vantagens e limitações do uso do microscópio electrónico em citologia. • Compreender a organização geral das células procaríóticas e eucaríóticas. • Compreender que os modelos propostos para a estrutura da membrana plasmática resultam da integração e/ou inferência de um enorme conjunto de dados diversificados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividade experimental Montagem e observação de material biológico de maneira a permitir um conhecimento geral e fácil manuseamento do microscópio óptico. - A partir de uma análise comparativa, real ou através de material fotográfico, identificar vantagens e inconvenientes de utilização do microscópio óptico e do microscópio electrónico. Comparar o poder de resolução dos dois microscópios. - Actividade experimental - "células e osmose" - Montagem de preparações extemporâneas de diverso material celular em água destilada e em soluções de diferentes concentrações. 	<p>Microscópio óptico Ampliação Poder de resolução Objectivas Oculares Diafragma</p> <p>Microscópio electrónico</p> <p>Unicelular Citoplasma Núcleo Mitochondrial Reticulo endoplasmático Complexo de Golgi Lisossomas Vacúolos Cloroplasto Centrossoma Membrana esquelética</p> <p>Difusão Osmose Plasmólise Turgescência Hemólise</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Difusão simples • Transporte de substâncias: mediado, facilitado e activo. Endocitose e exocitose • Sistemas endomembranares: <ul style="list-style-type: none"> - Reticulo endoplasmático - Complexo de Golgi - Lisossomas - Vacúolos • Núcleo e relações endomembranares • Mitocôndrias e cloroplastos • Componentes não membranares <ul style="list-style-type: none"> - Ribossomas - Centrossomas - Membrana esquelética 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender processos intervenientes nos movimentos de substâncias entre a célula e o meio. • Relacionar os processos de transporte mediado com a intervenção da membrana plasmática na permeabilidade celular. • Compreender a importância dos sistemas membranares na organização celular eucariótica. • Analisar características gerais da estrutura dos diferentes componentes celulares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de quadros e tabelas para análise de dados relativos ao comportamento das células em meios com concentração salinas diferentes. - Utilização de diagramas que representem os diferentes processos de transporte, a nível da membrana. - Sugere-se o recurso a fotografias do manual ou outras, diapositivos, filmes, etc., que evidenciem a importância dos sistemas membranares. - Salientar que as membranas biológicas são estruturas dinâmicas e complexas que asseguram a regulação do meio intracelular e do meio interno de diferentes organelos. - Utilização de fotografias identificadoras de nucléolos, massas de cromatina, invólucro nuclear (membrana nuclear) e sua relação com o retículo endoplasmático. - Análise comparativa de fotografias a microscopia electrónica de mitocôndrias e cloroplastos. 	<p>Permeases ATPases Fagocitose Endocitose Pinocitose</p> <p>Reticulo endoplasmático liso</p> <p>Reticulo endoplasmático rugoso</p> <p>Dicliosoma</p> <p>Núcleolo Nucleoplasma Cromatina Invólucro nuclear</p> <p>Matriz mitocondrial Cristas mitocondriais Estroma Grana Intergrana Tilacóide</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>3 - Sistemas vivos e energia</p> <ul style="list-style-type: none"> Enzimas e metabolismo Actividade enzimática - significado biológico Factores que afectam a actividade enzimática Classificação das enzimas 	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a importância da acção enzimática na actividade metabólica. Relacionar a variação da actividade enzimática com a intervenção de diferentes factores do meio. Estabelecer uma classificação das enzimas com base na composição e no tipo de reacção que catalisam. 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de gráficos que permitam identificar a diminuição da energia de activação, como consequência da acção enzimática. Salientar o significado biológico da actividade enzimática. Interpretação de gráficos relativos a modelos de actuação das enzimas. Actividade experimental "Efeito da temperatura e do pH na actividade enzimática" Interpretação de dados sobre a reversibilidade e irreversibilidade da inactivação das enzimas e sua relação com as características da molécula enzimática. Interpretação de gráficos que traduzam a variabilidade da taxa de reacções enzimáticas para diferentes valores de temperatura, pH, etc. Discussão de dados relativos à variação das concentrações do substrato e do produto. Interpretação de esquemas que evidenciam alguns aspectos do processo de inibição enzimática. Referencia à acção de alguns medicamentos, venenos, drogas, etc., como inibidores enzimáticos. 	<p>Enzima</p> <p>Centro activo</p> <p>Energia de activação</p> <p>Substrato</p> <p>Complexo enzima-substrato</p> <p>Especificidade enzimática</p> <p>Inibição enzimática</p> <p>Inibidores competitivos</p> <p>Inibidores não competitivos</p> <p>Inibidores reversíveis</p> <p>Inibidores irreversíveis</p> <p>Holoproteínas</p> <p>Heteroproteínas</p> <p>Apoenzima</p> <p>Coenzima</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Origem da energia - produção e mobilização de ATP — O processo fotossintético — Pigmentos fotossintéticos e captação de energia luminosa <p>Factores que interferem na actividade fotossintética</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacções que envolvem a membrana dos tilacoides • Fotofosforilação cíclica e fotofosforilação acíclica 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a fotossíntese com um processo de transferência de energia fundamental para a existência de vida • Compreender que a energia luminosa captada a nível dos cloroplastos é convertida em energia química. • Compreender que o fluxo de electrões na fotossíntese é um processo fotoinduzido que conduz ao armazenamento de energia. • Reconhecer que a energia armazenada no ATP é utilizada em importantes funções biológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Actividade experimental</u> "Separação de pigmentos fotossintéticos por cromatografia em papel" Discussão dos resultados da experiência de Engelmann. Relacionar a eficiência dos diferentes pigmentos fotossintéticos na captação de energia luminosa. Interpretação de gráficos relativos ao espectro de absorção. - <u>Actividade experimental</u> "Variação da actividade fotossintética com as condições do meio". - Interpretação de gráficos que permitam identificar a fotossíntese como um processo sujeito à lei dos factores limitantes. - Planificação de trabalhos experimentais que permitam identificar a relação entre a presença de clorofila e a ocorrência de fotossíntese e a origem do oxigénio libertado. - Os mecanismo da fotossíntese será traduzido por esquemas funcionais simples referindo-se os fenómenos essenciais da fase luminosa e da fase escura. - Referir-se-á o fluxo de electrões sem a preocupação da localização e denominação dos transportadores. - Exploração de diagramas simplificados, representativos do ciclo de Calvin, salientando quer a redução do dióxido de carbono e síntese de glicídios quer a inter-relação entre a actividade fotossintética e outras vias metabólicas. 	<p>Clorofilas Carotenos Fotossíntese</p> <p>Factor limitante</p> <p>Reacções fotoquímicas Fotólise da água Fluxo cíclico Fluxo acíclico</p> <p>Ciclo de Calvin</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>3 - Sistemas vivos e energia</p> <ul style="list-style-type: none"> Enzimas e metabolismo Actividade enzimática - significado biológico Factores que afectam a actividade enzimática Classificação das enzimas 	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a importância da acção enzimática na actividade metabólica. Relacionar a variação da actividade enzimática com a intervenção de diferentes factores do meio. Estabelecer uma classificação das enzimas com base na composição e no tipo de reacção que catalisam. 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de gráficos que permitam identificar a diminuição da energia de activação, como consequência da acção enzimática. Salientar o significado biológico da actividade enzimática. Interpretação de gráficos relativos a modelos de actuação das enzimas. Actividade experimental "Efeito da temperatura e do pH na actividade enzimática" Interpretação de dados sobre a reversibilidade e irreversibilidade da inactivação das enzimas e sua relação com as características da molécula enzimática. Interpretação de gráficos que traduzam a variabilidade da taxa de reacções enzimáticas para diferentes valores de temperatura, pH, etc. Discussão de dados relativos à variação das concentrações do substrato e do produto. Interpretação de esquemas que evidenciam alguns aspectos do processo de inibição enzimática. Referência à acção de alguns medicamentos, venenos, drogas, etc., como inibidores enzimáticos. 	<p>Enzima Centro activo Energia de activação Substrato Complexo enzima-substrato</p> <p>Especificidade enzimática Inibição enzimática Inibidores competitivos Inibidores não competitivos Inibidores reversíveis Inibidores irreversíveis</p> <p>Holoproteínas Heteroproteínas Apoenzima Coenzima</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Origem da energia - produção e mobilização de ATP — O processo fotossintético — Pigmentos fotossintéticos e captação de energia luminosa <p>Factores que interferem na actividade fotossintética</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacções que envolvem a membrana dos tilacoides • Fotofosforilação cíclica e fotofosforilação acíclica 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a fotossíntese com um processo de transferência de energia fundamental para a existência de vida • Compreender que a energia luminosa captada a nível dos cloroplastos é convertida em energia química. • Compreender que o fluxo de electrões na fotossíntese é um processo fotoinduzido que conduz ao armazenamento de energia. • Reconhecer que a energia armazenada no ATP é utilizada em importantes funções biológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Actividade experimental</u> "Separação de pigmentos fotossintéticos por cromatografia em papel" Discussão dos resultados da experiência de Engelmann. Relacionar a eficiência dos diferentes pigmentos fotossintéticos na captação de energia luminosa. Interpretação de gráficos relativos ao espectro de absorção. - <u>Actividade experimental</u> "Variação da actividade fotossintética com as condições do meio". - Interpretação de gráficos que permitam identificar a fotossíntese como um processo sujeito à lei dos factores limitantes. - Planificação de trabalhos experimentais que permitam identificar a relação entre a presença de clorofila e a ocorrência de fotossíntese e a origem do oxigénio libertado. - Os mecanismo da fotossíntese será traduzido por esquemas funcionais simples referindo-se os fenómenos essenciais da fase luminosa e da fase escura. - Referir-se-á o fluxo de electrões sem a preocupação da localização e denominação dos transportadores. - Exploração de diagramas simplificados, representativos do ciclo de Calvin, salientando quer a redução do dióxido de carbono e síntese de glicídios quer a inter-relação entre a actividade fotossintética e outras vias metabólicas. 	<p>Clorofilas Carotenos Fotossíntese</p> <p>Factor limitante</p> <p>Reacções fotoquímicas Fotólise da água Fluxo cíclico Fluxo acíclico</p> <p>Ciclo de Calvin</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reacções a nível do estroma: <ul style="list-style-type: none"> - Fixação do carbono - Síntese da glicose - Síntese do amido • Produtos da actividade fotossintética e formação de outros compostos orgânicos: <ul style="list-style-type: none"> - A quimiossíntese • Respiração e fermentação • Glicólise — uma etapa comum • Degradação do ácido pirúvico em condições aeróbias • Formação de acetil CoA • Ciclo do ácido cítrico • Fosforilação de ADP 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a relação estrutura — função a nível de cloroplasto • Compreender a quimiossíntese como um processo de obtenção de energia, que envolve oxidação de um substrato diferente da água. • Compreender que as diferentes vias de degradação de compostos orgânicos conduzem à libertação de energia biologicamente utilizável. • Analisar condicionais determinantes da ocorrência da respiração ou da fermentação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar que a fotossíntese envolve: <ul style="list-style-type: none"> — Remoção de electrões de clorofila — Fotólise da água — Síntese de ATP e NADP — Redução de CO₂ Explicitar a relação entre estes fenómenos e o local da sua ocorrência. - O estudo da quimiossíntese será limitado a um exemplo evidenciando que o fluxo de protões e electrões, provém de um substrato diferente da água. - Actividade experimental "Multiplicação de leveduras em condições aeróbias e anaeróbias". Análise de dados que permitam estabelecer esquemas funcionais que representam os fenómenos da respiração e fermentação. - Exploração de diagramas relativos às reacções da série glicolítica com o fim de localizar reacções de oxi-redução, fosforilação, etc., a nível do substrato. (Evitar o desenvolvimento sobre reacções bioquímicas intermédias) - Exploração de diagramas simplificados representativos do ciclo de Krebs que permitam entre outros aspectos: <ul style="list-style-type: none"> — Identificar intervenientes na reacção que conduz à síntese do ácido cítrico. — Explicar a via do carbono no conjunto de reacções — etc. 	<p>Autotrofia</p> <p>Espectro de emissão</p> <p>Fase luminosa</p> <p>Fotofosforilação</p> <p>Fase escura</p> <p>Degradação de moléculas orgânicas</p> <p>Células anaeróbias</p> <p>Células aeróbias</p> <p>Descarboxilação</p> <p>Ciclo de Krebs</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização do ácido pirúvico em condições anaeróbias • Fermentação láctica • Fermentação alcoólica • Moléculas energéticas alternativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer a relação entre o rendimento energético da respiração aeróbia e da fermentação. • Relacionar a actividade enzimática com os avanços de biotecnologia. • Compreender a relação entre as sucessivas degradações dos substratos orgânicos e as estruturas celulares em que ocorrem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Referir o significado biológico dos diferentes oxidações do substrato, por remoção de hidrogénios, identificando as coenzimas com elas relacionadas. (Não memorizar a maioria dos compostos intermédios que se formam quer na série glicolítica quer no ciclo de Krebs) - Através da análise de resultados experimentais, comparar diferentes tipos de fermentação e determinar os seus condicionalismos. - Verificar que na fermentação existe como produto final uma substância energética. - Comparar os rendimentos energéticos da respiração e fermentação. - Possível visita a indústrias que utilizem na produção biotecnologia. - Identificar semelhanças e diferenças estruturais a nível da mitocôndria e do cloroplasto. - Explicitar em que condições os glicídios, lípidos e prótidos são utilizados como moléculas energéticas. 	<p>Cadeia respiratória</p> <p>Anaeróbio</p> <p>Anaeróbio facultativo</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>4 - Fluxo de energia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fontes de energia e carbono nos seres vivos • Energia solar e energia biológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar grupos de seres vivos de acordo com as fontes de energia e de carbono que utilizam. • Analisar a interdependência da fotossíntese e respiração no fluxo de energia biológica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sugere-se a classificação dos seres vivos de acordo com as suas fontes de energia e de carbono. - Exploração de esquemas que mostrem como a fotossíntese e a respiração se inter-relacionam ao nível do fluxo da matéria e energia na Biosfera. 	<p>Autotróficos Heterotróficos Fototróficos Quimiotróficos</p> <p>Produção primária Produção secundária</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	CONTINUAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>B - CONTINUIDADE DA VIDA</p> <p>1 - Informação genética</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suporte citológico e molecular da informação genética • Constituição geral dos ácidos nucleicos • DNA como material genético 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a composição básica dos diferentes ácidos nucleicos • Relacionar a importância biológica do ácido desoxirribonucleico (AND) com a transferência da informação genética. • Compreender a auto-replicação como uma propriedade essencial do DNA. • Analisar como a informação na célula está registada, em código, na molécula de DNA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sugere-se como introdução uma breve abordagem à forma como se começaram a desenvolver as investigações sobre a fisiologia global dos seres vivos. Referência especial ao interesse no problema da auto-perpetuação e diversidade dos seres vivos. - Exemplificar com experiências de transferência de núcleos. - Interpretação dos resultados obtidos em 1944 nas experiências realizadas por Avery e colaboradores, Griffith, etc., com bactérias. - Análise de modelos ou diagramas representativos da estrutura tridimensional de DNA, de acordo com a hipótese de Watson e Crick de forma a salientar: <ul style="list-style-type: none"> — Posição relativa das pentoses, fosfatos e bases azotadas. — A base molecular da configuração do modelo. — A complementaridade entre as diferentes bases azotadas. 	<p>D.N.A.</p> <p>Bactérias</p> <p>Virulento</p> <p>Nucleotídeo</p> <p>Núcleo</p> <p>Ácidos nucleicos: DNA e RNA Desoxirribose Ribose Grupo fosfato Bases azotadas orgânicas</p> <p>Polinucleótido</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Informação codificada <ul style="list-style-type: none"> - Respiração • Expressão da informação genética • Transcrição da informação genética. Síntese de RNAm • Tradução e síntese proteica 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender como uma sequência de nucleotídeos de DNA programa a sequência de aminoácidos de uma cadeia polipeptídica. • Identificar a replicação, transcrição e tradução como fases fundamentais na transferência da informação genética. • Relacionar a expressão da informação genética com a síntese de constituintes celulares específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretação de esquemas (manual ou outro) representativos da estrutura molecular dos ácidos nucleicos, identificando estas moléculas como polímeros e os correspondentes monómeros. - Discussão dos trabalhos experimentais de Meselson e Stahl evidenciando a hipótese de Watson e Crick, de acordo com o modelo por estes apresentado. - Sugerir que as diferentes proteínas podem ser sintetizadas a partir de uma sequência de DNA. - Referir as transformações experimentadas pela moléculas de RNA transcrita antes de deixar o núcleo. - Seriar esquemas representativos de diferentes momentos do processo de tradução de maneira a obter a sequência natural do fenómeno. - Discussão dos resultados experimentais obtidos por Marshall Nisemberg e Khormma como base para a decifração do código genético. - Referência a casos de engenharia genética. 	<p>Replicação semiconservativa</p> <p>Transcrição Tradução</p> <p>RNA mensageiro Gene</p> <p>RNAt Codão Anti-codão</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>2 - Reprodução</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprodução assexuada <ul style="list-style-type: none"> - continuidade genética • Ciclo celular <ul style="list-style-type: none"> — Fases G1, S e G2 • Divisão celular <ul style="list-style-type: none"> — Mitose - fases da mitose 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a importância dos diferentes processos de reprodução assexuada. • Compreender a variação do teor de DNA nas diferentes fases do ciclo celular. • Caracterizar a mitose como um processo relacionado com a distribuição equitativa do material genético pelas células filhas. • Relacionar a mitose com processos de conhecimento, regeneração, renovação celular e reprodução nos seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação de material natural, filmes, diapositivos relativos a processos de reprodução assexuada. Salientar que este tipo de reprodução é mais frequente nos grupos menos evoluídos dos seres vivos. Referir, contudo, a frequência com que ocorre nas plantas superiores. - Análise de gráficos que traduzam a variação do teor de DNA no decorrer das diferentes fases do ciclo celular. Relacionar estes dados com a replicação do DNA e sua localização no ciclo celular. - Projectão comentada de filmes ou diapositivos relativos a mitose em células animais e vegetais. Na falta deste material utilizar figuras do manual. - <u>Actividade experimental</u> Observação de figuras de mitose em apices vegetativos de raízes. - Interpretação de diagramas relativos às alterações morfológicas e estruturais que ocorrem nos cromossomas durante o ciclo celular. 	<p>Reprodução assexuada</p> <p>Cariótipo</p> <p>Cromossoma</p> <p>Cromátido</p> <p>Centrómero</p> <p>Ciclo celular</p> <p>Interfase</p> <p>Divisão nuclear</p> <p>Mitose</p> <p>Profase</p> <p>Metafase</p> <p>Anafase</p> <p>Telofase</p> <p>Interfase</p> <p>Citocinese</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> • Significado biológico da mitose 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância da mitose na continuidade da informação genética. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer semelhanças e diferenças entre mitoses ocorridas em células animais e vegetais. - Discutir o significado da mitose: <ul style="list-style-type: none"> — Crescimento e regenerações — Renovação tecidual — Reprodução — Estabilidade genética 	<p>Clone</p> <p>Clonagem</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Reprodução sexuada <ul style="list-style-type: none"> - variabilidade na descendência — Estádios da meiose • Meiose e variabilidade genética • Importância genética da meiose 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a importância de técnicas de cultura de células e tecido "in vitro". • Compreender a meiose como um processo que garante a passagem da diploidia para a haploidia. • Compreender em que medida a meiose constitui uma fonte de variabilidade genética. • Integrar a alternância da fecundação e meiose nos ciclos de vida dos organismos com reprodução reservada. • Fundamentar a complementaridade desta alternância. 	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar a importância econômica da reprodução assexuada nas plantas e referir sob o ponto de vista científico e prático, da utilização de técnicas de cultura de tecidos vegetais "in vitro". - <u>Atividade experimental</u> <p>Observação das diferentes fases da meiose em anteras imaturas.</p> <p>- Identificação dessas fases em fotografias ou esquemas.</p> - Destacar os fenômenos decorrentes da meiose que se relacionam directamente com a variabilidade genética. - <u>Atividade experimental</u> <p>Se possível, observação "in vitro" da fecundação e primeiras fases do desenvolvimento do ovo e equinodermes. Em alternativa observação de fotografias ou esquemas.</p> <p>- Com base nos fenômenos celulares da fecundação inferir da variedade intra-específica das espécies.</p> 	<p>Haploidia</p> <p>Diploidia</p> <p>Cromossomas homólogos</p> <p>Bivalente</p> <p>Tétrada cromatídica</p> <p>Quiasma</p> <p>"crossing-over"</p> <p>Meiose</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar diferenças entre reprodução assexuada e reprodução sexuada. 	<p>- Fazer a comparação evidenciando:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ocorrência ou não de meiose — características dos descendentes em relação aos progenitores — variabilidade genética da descendência — condições ambientais para ocorrência de cada um dos processos — maior ou menor crescimento do número de descendentes 	<p>Meiose pré-espórica Meiose pré-genética</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>3 - Diversidade de ciclos de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seres haplontes • Seres haplodiplontes • Seres diplontes 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar ciclos de vida haplontes, haplodiplontes e diplontes. • Compreender conceitos básicos relativos à alternância de fases nucleares e alternância de gerações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação macroscópica e microscópica de material natural relativo a formação que integram o ciclo biológico de diferentes plantas: Espirogira, Funária, Açucena. (No caso de não ser possível a observação de material natural recorrer a fotografias e esquemas). - Análise comparativa de diagramas representativos de diversos ciclos de vida por forma a evidenciar a sua diferente complexidade e correspondentes aspectos específicos: <ul style="list-style-type: none"> — Localização da meiose e da fecundação — Desenvolvimento da haplofase e diplofase — Alternância de gerações — Características dos gâmetas 	<p>Meiose zigótica Haplofase Diplofase Gametófito Geração gametófito Esporófito Geração esporófito Arquegónio Anterídio Oostera Anterozóide Esporogónio Esporângio Esporo Zigoto protonema Soro polínico Grão de pólen Óvulo Núcleo Saco embrionário Dupla fecundação Endosperma secundário</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>— Ciclo Biológico do Homem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cariótipo humano • Gametogénese • Ciclos sexuais • Fecundação 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender aspectos gerais da fisiologia do aparelho reprodutor humano • Compreender a importância dos cromossomas como suporte celular dos genes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise comparativa de diagramas relativas à espermatogénese e oogénese, identificando diferenças e semelhanças. - Exploração de gráficos e diagramas que permitam relacionar alterações a nível do ovário e do útero, no decurso do ciclo ístrico. - Análise de diagramas relativos aos ciclos sexuais, masculino e feminino, procurando identificar processos de retroacção na regulação hormonal dos respectivos ciclos. 	<p>Autossomas Gonossomas Foliculos primordiais Folículo de Graaf Ócito</p> <p>Espermatogénese Espermatogónias Espermatócito Estrogénio Progesterona Testosterona</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<p>Algumas funções gerais dos seres vivos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistema digestivo• Sistema circulatório• Sistema respiratório• Sistema excretor	<ul style="list-style-type: none">• Compreender que os seres vivos, dos mais simples aos mais complexos, apresentam na sua diversidade adaptação ao meio em que vivem.• Inferir da complementaridade dos diferentes sistemas	<p>- Referir alguns dos sistemas nas suas adaptações nos seres vivos mais complexos utilizando mapas, dispositivos e diagramas.</p>	<p>Digestão Transporte Circulação Assimilação Funções de relação Energia Respiração</p>

BIBLIOGRAFIA

- ARCHER, F. Luis — *Genética Molecular* — Ed. Brotéria, 1979
- ARCHER e outros — *Bioética* — 1995
- MADER, Sylvia — *Biology* — Wns C. Brown Publishers, 1995, USA
- MAIA, HERNANI e outros — *A Evolução Cósmica e a Origem da Vida* — Sounders College Publishing, 1993
- ARMS, Karen — *A Journey into life* — Sounders College Publishing, 1993
- ESCALIER, Jacques — *Geologie Biologie 4º* — Nathan, 1993
- KENNEDY, Donald — *La celula viva* — H. Blume Ediciones, 1979
- RICARDO, Cândido — *Enzimas* — Didáctica Editora, 1979
- DÉSIRE, Charles e outros — *Sciences Naturelles* — Bordas, 1993
- WHISZ, P.B. — *La Ciência de la Biologia* — Ed. Omega, Barcelona, 1984
- CAILLOU, M; GODET, G. — *La vie et la Terre* — Paris, 1992
- ROSNAY, Joel — *Les origines de la vie* — Seuil, 1966
- VINCENT, Pierre — *Sciences Naturelles* — Vesibert, Paris, 1992
- BAKER, Jeffrey e outros — *Estudo da Biologia* — Editora Edgard Blucher
- DAVIS e outros — *The World of Biology* — Saunders College Publishing, 1990