

REPÚBLICA DE CABO VERDE



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

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE  
**CIÊNCIAS NATURAIS**

**2.º CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO**

**10.º 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><b>A - A ORIGEM DA VIDA</b></p> <p>1 - O ambiente pré-biótico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação de precursores orgânicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar dados que levem a admitir que a atmosfera primitiva da Terra era, em termos de constituição, muito diferente da actual.</li> <li>• 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.</li> <li>• Conhecer a diversidade de compostos orgânicos resultantes de sínteses abióticas possivelmente ocorridas durante os tempos pré-biológicos.</li> <li>• Reconhecer que vários parâmetros ambientais estabelecidos para o ambiente terrestre pré-biótico podem ser simulados em laboratório.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recorrer a bibliografia, textos de jornais e revistas sobre a formação da Terra, da atmosfera primitiva e da hidrosfera.</li> <li>- Referir hipóteses relativas à constituição e evolução da atmosfera, baseando-se nos factos em que assentam.</li> <li>- 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.</li> <li>- Proporcionar uma perspectiva das várias hipóteses de origem da vida na Terra (referencia às hipóteses cosmozónica, autotrófica e heterotrófica).</li> <li>- 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.</li> <li>- Análise da planificação experimental de Stanley Miller, identificando-a como simulação laboratorial das condições do ambiente terrestre pré-biótico e inferir dos resultados obtidos.</li> </ul>	<p>Crosta Atmosfera</p> <p>Atmosfera redutora Atmosfera oxidante</p> <p>Rochas fossilíferas Procariótico Eucariótico</p> <p>Síntese abiótica Evolução química Sopa primitiva</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacções de polimerização</li> <li>• Agregados moleculares e processos de formação de coacervados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a formação de microgotas como etapa significativa do processo de origem de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Actividade experimental: discussão dos resultados experimentais salientando a importância dos coacervados na formação de agregados moleculares pré-bióticos.</li> <li>- 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.</li> <li>- Inferir das características e comportamento das microgotas que podem considerar-se como pré-figuração dos primeiros seres vivos (hipótese heterotrófica)</li> </ul>	<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</p> <p>- perspectiva geral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscópio e estudo da célula</li> <li>• Célula procariótica e célula eucariótica</li> <li>• Membrana plasmática               <ul style="list-style-type: none"> <li>- estrutura e função</li> </ul> </li> <li>• Movimentos transmembranares               <ul style="list-style-type: none"> <li>- membrana plasmática</li> <li>- mecanismos de permeabilidade</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer técnicas de preparação de material biológico e de utilização do microscópio óptico.</li> <li>• Reconhecer vantagens e limitações do uso do microscópio electrónico em citologia.</li> <li>• Compreender a organização geral das células procarióticas e eucarióticas.</li> <li>• Compreender que os modelos propostos para a estrutura da membrana plasmática resultam da integração e/ou inferência de um enorme conjunto de dados diversificados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividade experimental</li> <li>- Montagem e observação de material biológico de maneira a permitir um conhecimento geral e fácil manuseamento do microscópio óptico.</li> <li>- 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.</li> <li>- Comparar o poder de resolução dos dois microscópios.</li> <li>- Actividade experimental               <ul style="list-style-type: none"> <li>- "células e osmose"</li> <li>- Montagem de preparações extemporâneas de diverso material celular em água destilada e em soluções de diferentes concentrações.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Microscópio óptico</p> <p>Ampliação</p> <p>Poder de resolução</p> <p>Objectivas</p> <p>Oculares</p> <p>Diafragma</p> <p>Microscópio electrónico</p> <p>Unicelular</p> <p>Citoplasma</p> <p>Núcleo</p> <p>Mitocondrial</p> <p>Reticulo endoplasmático</p> <p>Complexo de Golgi</p> <p>Lisossomas</p> <p>Vacúolos</p> <p>Cloroplasto</p> <p>Centrossoma</p> <p>Membrana esquelética</p> <p>Difusão</p> <p>Osmose</p> <p>Plasmólise</p> <p>Turgescência</p> <p>Hemólise</p>

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	TERMOS / CONCEITOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difusão simples</li> <li>• Transporte de substâncias: mediado, facilitado e activo. Endocitose e exocitose</li> <li>• Sistemas endomembranares:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retículo endoplasmático</li> <li>- Complexo de Golgi</li> <li>- Lisossomas</li> <li>- Vacúolos</li> </ul> </li> <li>• Núcleo e relações endomembranares</li> <li>• Mitocôndrias e cloroplastos</li> <li>• Componentes não membranares               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ribossomas</li> <li>- Centrossomas</li> <li>- Membrana esquelética</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender processos intervenientes nos movimentos de substâncias entre a célula e o meio.</li> <li>• Relacionar os processos de transporte mediado com a intervenção da membrana plasmática na permeabilidade celular.</li> <li>• Compreender a importância dos sistemas membranares na organização celular eucariótica.</li> <li>• Analisar características gerais da estrutura dos diferentes componentes celulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de quadros e tabelas para análise de dados relativos ao comportamento das células em meios com concentração salinas diferentes.</li> <li>- Utilização de diagramas que representem os diferentes processos de transporte, a nível da membrana.</li> <li>- Sugere-se o recurso a fotografias do manual ou outras, diapositivos, filmes, etc., que evidenciem a importância dos sistemas membranares.</li> <li>- Salientar que as membranas biológicas são estruturas dinâmicas e complexas que asseguram a regulação do meio intracelular e do meio interno de diferentes organelos.</li> <li>- Utilização de fotografias identificadoras de nucléolos, massas de cromatina, invólucro nuclear (membrana nuclear) e sua relação com o retículo endoplasmático.</li> <li>- Análise comparativa de fotografias a microscopia electrónica de mitocôndrias e cloroplastos.</li> </ul>	<p>Permeases ATPases Fagocitose Endocitose Pinocitose</p> <p>Retículo endoplasmático liso</p> <p>Retículo 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"> <li>Enzimas e metabolismo</li> <li>Actividade enzimática - significado biológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender a importância da acção enzimática na actividade metabólica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de gráficos que permitam identificar a diminuição da energia de activação, como consequência da acção enzimática.</li> <li>Salientar o significado biológico da actividade enzimática.</li> <li>Interpretação de gráficos relativos a modelos de actuação das enzimas.</li> <li>Actividade experimental "Efeito da temperatura e do pH na actividade enzimática"</li> <li>Interpretação de dados sobre a reversibilidade e irreversibilidade da inactivação das enzimas e sua relação com as características da molécula enzimática.</li> <li>Interpretação de gráficos que traduzam a variabilidade da taxa de reacções enzimáticas para diferentes valores de temperatura, pH, etc.</li> <li>Discussão de dados relativos à variação das concentrações do substrato e do produto.</li> <li>Interpretação de esquemas que evidenciam alguns aspectos do processo de inibição enzimática.</li> <li>Referencia à acção de alguns medicamentos, venenos, drogas, etc., como inibidores enzimáticos.</li> </ul>	<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores que afectam a actividade enzimática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar a variação da actividade enzimática com a intervenção de diferentes factores do meio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecer uma classificação das enzimas com base na composição e no tipo de reacção que catalisam.</li> </ul>	