

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Organização  
Curricular  
e  
Programas

VOLUME I

ENSINO BÁSICO  
2.º CICLO



CIÊNCIAS DA NATUREZA



## 1 — INTRODUÇÃO

Num mundo onde a Ciência e a Tecnologia penetram cada vez mais profundamente na vida quotidiana do indivíduo e da sociedade, a Escola tem um importante papel 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 as Ciências Naturais prestam um contributo muito particular, proporcionando aos jovens uma educação que lhes será útil, num Mundo necessariamente diferente do actual.

Descrevendo esse particular contributo:

- A educação em Ciências deve permitir ao aluno, a partir do início da sua vida escolar, o desenvolvimento e compreensão de si próprio e do mundo que o rodeia.
- Deve desenvolver a compreensão da ciência como actividade humana que procura conhecimentos e aplica conceitos científicos na resolução de problemas da vida real, incluindo os que exigem soluções tecnológicas.
- Pelo desenvolvimento de conceitos adequados, capacidades e atitudes, deve permitir um constante desejo de saber e o prazer da descoberta.

Na área específica das Ciências Naturais consideramos, como grande desafio futuro, a compreensão do funcionamento do Sistema Sol-Terra-Vida.

Nesse sentido, seleccionaram-se temas que permitissem, ao longo de todo o currículo, desenvolver a compreensão das componentes do domínio vivo e não vivo, das interacções entre elas existentes, bem como da intervenção do Homem na dinâmica de todo o Sistema.

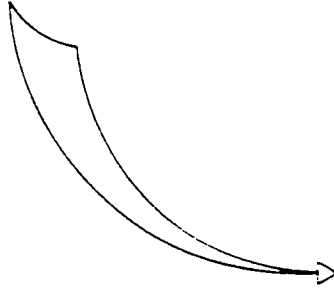
## 2 — FINALIDADES

- Sensibilizar para a importância da actividade experimental na elaboração das estruturas conceptuais.
- Desenvolver uma metodologia experimental na abordagem dos problemas que facilite a compreensão do mundo natural e tecnológico em que vivemos.
- Sensibilizar para a compreensão global da dinâmica da Terra e da Vida.
- Consciencializar da importância de preservar o património natural e construído.
- Consciencializar que, na diversidade dos seres vivos, há um padrão comum que lhe confere unidade e organização.
- Consciencializar das relações seres vivos-ambiente, nomeadamente no que se refere aos importantes processos da Vida.
- Promover a integração na comunidade, no sentido da procura da qualidade de vida e da defesa do consumidor.
- Contribuir para uma tomada de consciência da responsabilidade individual a nível da saúde, como bem comum.
- Sensibilizar para a relevância dos novos conhecimentos de Biologia-Geologia na melhoria das condições de vida.
- Consciencializar das limitações da Ciência na resolução de problemas humanos.

### 3 — OBJECTIVOS GERAIS

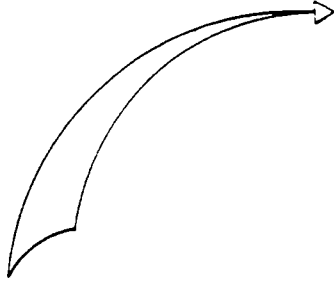
#### ATTITUDES — CAPACIDADES — CONHECIMENTOS

- Manifestar o desejo de descobrir por si próprio.
- Revelar atitudes de confiança, aceitando outros pontos de vista.
- Cooperar em actividades de grupo.
- Respeitar normas gerais de segurança em actividades experimentais.
- Manusear instrumentos simples de laboratório.
- Revelar capacidade de observar e ordenar as observações.
- Interpretar dados e tirar conclusões.

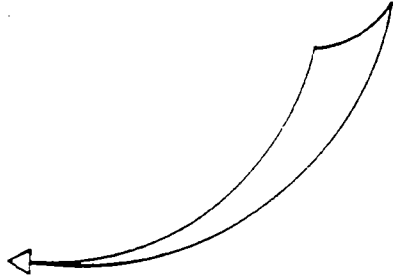


- Conhecer a diversidade de ambientes e de seres vivos existentes na Biosfera.
- Compreender as relações entre as características dos organismos e os ambientes onde eles vivem.
- Relacionar os regimes alimentares dos animais com a variedade de comportamentos que apresentam.
- Conhecer a diversidade de comportamentos dos animais relacionados com a reprodução.
- Identificar mudanças de comportamento dos animais resultantes de alterações do meio.
- Relacionar a variedade morfológica das plantas com a diversidade de ambientes.
- Revelar uma atitude responsável face à conservação dos seres vivos.

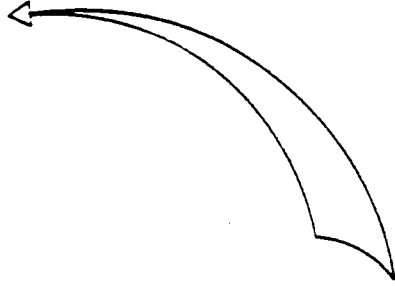
- Compreender que a vida dos seres é assegurada pela realização de funções específicas.
- Compreender que as funções vitais requerem energia.
- Reconhecer a interacção dos diferentes sistemas na unidade do organismo.
- Compreender conceitos de morfologia e fisiologia humana necessários à abordagem de problemas de saúde.
- Assumir-se como consumidor informado na escolha de alimentos e outros produtos.
- Reconhecer a importância das plantas na manutenção da vida.



- Compreender que existe unidade na constituição dos seres vivos.
- Compreender a importância da classificação biológica como modo de organizar e sistematizar a diversidade dos seres vivos.
- Reconhecer a necessidade do uso de critérios nos sistemas de classificação.
- Compreender que os materiais terrestres são suportes de Vida.
- Compreender os efeitos que as actividades humanas provocam no solo, na atmosfera e na água.
- Compreender a necessidade de preservar os materiais terrestres.
- Identificar, experimentalmente, propriedades da água e do ar.
- Compreender que a alteração das rochas contribui para a formação do solo.
- Relacionar as propriedades do solo de uma dada região com a natureza dos seus constituintes.
- Reconhecer que a utilização de alguns materiais é consequência do avanço tecnológico.
- Reconhecer que a sexualidade humana envolve sentimentos de respeito por si próprio e pelos outros.
- Identificar transformações que ocorrem no organismo durante a puberdade.
- Compreender a importância do conhecimento de microorganismos causadores de doenças de modo a prevenir os seus efeitos.
- Avaliar a coerência entre o conhecimento e a prática no que respeita a regras de higiene.
- Compreender a importância de estar em relação harmoniosa consigo próprio e com o meio que o rodeia.
- Compreender que o uso de drogas afecta os processos vitais e as relações sociais.
- Conhecer as principais manifestações de poluição, tendo em vista proteger a saúde e a integridade do meio.
- Assumir uma atitude responsável pelo equilíbrio de que depende a saúde do agregado humano.



- Revelar curiosidade, reflexão crítica e espírito de abertura.
- Ampliar a diversidade de interesses.
- Expressar-se de forma clara, oralmente e por escrito.
- Revelar a capacidade de aprender a pensar.
- Compreender as implicações da Ciência, no dia-a-dia da actividade humana.







## 4 — CONTEÚDOS

### MAPA ORGANIZADOR DE CONTEÚDOS

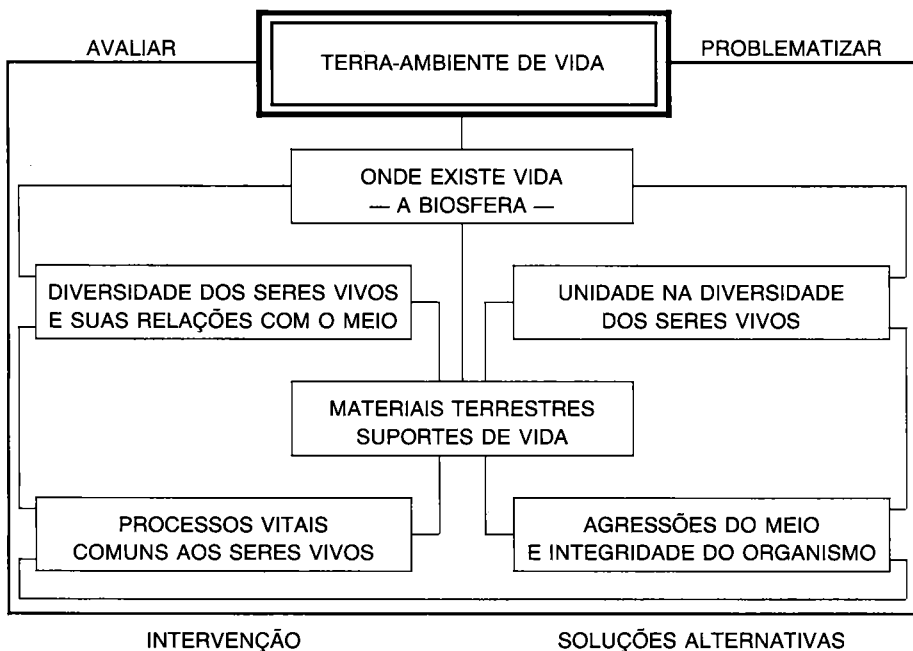
O grande tema organizador de conteúdos é — TERRA-AMBIENTE DE VIDA.

Considera-se a natureza como o melhor dos laboratórios pela variedade de materiais e de aspectos que proporciona, facilitando o privilegiar da observação directa e da experimentação. É assim possível, conhecendo a diversidade dos seres vivos e as suas relações com o meio, sensibilizar para a necessidade de conservar a natureza e evidenciar as semelhanças que lhe dão unidade, permitindo a sua sistematização.

Como componentes importantes para a compreensão das relações Seres Vivos/Ambiente, são ainda abordados materiais terrestres, suportes de vida, processos vitais comuns aos seres vivos, agressões do meio e integridade do organismo.

Far-se-á referência particular ao Homem, abordando-se, nomeadamente, situações de saúde que hoje constituem problemas mundiais com impacto a vários níveis.

A sequência de assuntos dependerá dos problemas enunciados, permitindo uma melhor adequação às condições reais de trabalho.



### **Tema organizador — TERRA-AMBIENTE DE VIDA**

- O conhecimento da VIDA na diversidade de formas e desenvolvendo-se nas mais variadas condições, contribui para a compreensão da necessidade de proteger a Natureza.
- Na multiplicidade de formas e de comportamentos de seres vivos, há unidade de constituição e organização.
- A qualidade dos materiais terrestres, impondo características próprias ao ambiente, condiciona o fenómeno biológico, interferindo nas condições de vida dos organismos.

Onde existe Vida? Primeira abordagem ao conceito de Biosfera.

#### **I — DIVERSIDADE DE SERES VIVOS E SUAS INTERACÇÕES COM O MEIO**

##### **DIVERSIDADE NOS ANIMAIS**

Variedade de formas e revestimento do corpo.

Como se deslocam?

De que se alimentam?

Como se reproduzem?

Variação dos factores do meio — sua influência no comportamento dos animais.

Morfologia das plantas com flor.  
Alguns aspectos da morfologia das plantas sem flor.  
As plantas e o meio — diversidade de aspectos.

## II — UNIDADE NA DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS

A célula — unidade na constituição dos seres vivos.  
Classificação dos seres vivos.

## III — A ÁGUA, O AR, AS ROCHAS E O SOLO — MATERIAIS TERRESTRES

### IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS SERES VIVOS

A água, importante componente dos seres vivos.  
A água como solvente.  
A qualidade da água.  
Distribuição da água na Natureza.  
A água e actividades humanas.

### IMPORTÂNCIA DO AR PARA OS SERES VIVOS

Constituintes do ar — suas propriedades.  
Importância dos gases atmosféricos.  
Factores que alteram a qualidade do ar.

### AS ROCHAS, O SOLO E OS SERES VIVOS

Rochas frequentes na região. Comparação com outras rochas relativamente a algumas propriedades.  
Rochas, minerais e actividades humanas.  
Alteração das rochas pelos agentes atmosféricos e biológicos. Génese dos solos.  
Alguns tipos de solos e suas propriedades.  
Conservação dos solos — a tecnologia e suas consequências.

## **Tema organizador — TERRA-AMBIENTE DE VIDA**

- Da interação dos processos pelos quais a vida se manifesta, resulta o organismo como um Todo.
- O equilíbrio físico, mental e social, implica o bom funcionamento do organismo e a compreensão das relações entre os indivíduos e destes com o Meio.

### **I — PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS**

#### **TROCAS NUTRICIONAIS ENTRE O ORGANISMO E O MEIO**

##### **Nos animais**

Os alimentos como veículo de nutrientes.  
Circulação de ar.  
Transporte de nutrientes e oxigénio até às células.  
Utilização de nutrientes na produção de energia.  
Eliminação de produtos da actividade celular.

##### **Nas plantas**

Como se alimentam?  
Importância das plantas para o mundo vivo.

##### **Transmissão da Vida**

Reprodução humana e crescimento.  
Reprodução nas plantas.

### **II — AGRESSÕES DO MEIO E INTEGRIDADE DO ORGANISMO**

#### **OS MICRÓBIOS**

Micróbios causadores de doenças. Meios de defesa contra as agressões microbianas — a prevenção da doença.

#### **HIGIENE E PROBLEMAS SOCIAIS**

Higiene pessoal. O tabagismo. O alcoolismo. Outras drogas.  
Poluição.

## 5 — ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA

No desenvolvimento do processo de aprendizagem, pretende-se organizar a informação à volta de conceitos fundamentais, por forma a proporcionar termos de referência que assegurem o domínio da informação e o articular entre a Escola e o Meio.

O ensino deverá ser problematizado, questionando as alternativas e o valor de soluções fornecidas pela Ciência, sendo de tornar relevante que, à medida que o ambiente sócio-cultural se altera e as técnicas de investigação melhoram, hipóteses e teorias bem estabelecidas podem ser desafiadas, modificadas e até substituídas.

O aluno, centro do processo, deve ser agente da sua aprendizagem, a qual envolve o desenvolvimento holístico de capacidades e ideias, com ênfase para a auto-formação e auto-avaliação contínuas e criativas.

Assim, consideramos como elementos importantes para um trabalho bem sucedido em Ciências Naturais:

- O conhecimento e compreensão do que caracteriza a maneira científica de olhar o Mundo.
- As atitudes que promovem o desenvolvimento do aluno, fomentando o desenvolvimento de um pensar criativo e de um espírito curioso e crítico.
- As capacidades e métodos de trabalho através dos quais o conhecimento é desenvolvido.

No desenvolvimento programático, consideram-se como componentes OBJECTIVOS, CONTEÚDOS (decorrentes dos temas organizadores/esquemas conceptuais) ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA E AVALIAÇÃO.

Os objectivos são definidos para os 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e, dentro de cada ciclo, a nível de ano. Estes últimos, formulados ainda em termos gerais de procedimento, nem são metas educacionais muito amplas nem objectivos de resultados imediatos, mas princípios que se achou poderem constituir uma orientação para o trabalho a desenvolver, dentro de um espírito de flexibilidade.

Assim, após obtido acordo a nível de princípios gerais, professores e alunos devem ter autonomia para interpretar esses princípios no planeamento das suas actividades. Os professores, quer especifiquem ou não à partida os seus objectivos em termos comportamentais, farão constantes ajustes à luz do *feed back* contínuo que obtêm da participação activa dos intervenientes no processo educativo.

No decorrer do curso, é natural que não se consiga atingir todos os objectivos com o mesmo grau de consecução; é necessário escolher as prioridades em função dos problemas abordados e do contexto escolar em que o trabalho se desenvolve.

A abordagem dos temas pode efectuar-se através de um tempo de discussão que permita a formulação de problemas com interesse para os alunos que constituam pontos de partida para o desenvolvimento de actividades. A resolução de problemas, considerada um aspecto fundamental da educação científica, facilita a aprendizagem e o exercício das capacidades nela envolvidas. Deste modo, o aluno aprende a aprender, pensa mais eficientemente, aumentando a capacidade de transferência.

Tendo em vista uma visão conjunta do Meio, é importante o uso de uma metodologia com uma forte componente activa e interdisciplinar que conduza à elaboração de projectos comuns, em que há transferência de conhecimentos e técnicas entre as diferentes áreas. A investigação directa da realidade é importante para a formação do futuro cidadão consciente que saiba observar o que o rodeia, conhecer dados de fontes diversificadas, fornecer alternativas aos problemas quotidianos do seu meio e aplicar os conhecimentos a situações novas.

As actividades a realizar, na quais os trabalhos experimentais ocuparão um espaço importante, devem ter um aumento gradual de formalização, desde as tarefas mais simples às mais complexas, de modo a possibilitar ao aluno a estruturação conceptual, tomando como ponto de partida os seus conhecimentos prévios. O aluno deve fazer um esforço consciente para identificar os conceitos chave no conjunto dos novos conceitos e relacioná-los com os que já possuía.

Usando uma sequência de conteúdos em que os conceitos mais gerais são inicialmente apresentados, ocorre mais frequentemente a aprendizagem que propicia a integração. O aluno põe em prática algumas das actividades que caracterizam a Ciência, tais como o recurso à experiência, ao espírito crítico, ao rigor científico, tanto quando analisa a informação recolhida como quando analisa o resultado das suas investigações.

É de importância fundamental o desenvolvimento de capacidades de expressão oral, escrita e gráfica, recorrendo a meios de natureza variada, como textos, painéis, diaporamas, fotografias, banda desenhada, filmes, . . .

As práticas, centradas na exploração destes documentos, podem ser enriquecidas com emprego de técnicas modernas.

Existe, hoje em dia, uma grande variedade de programas de computador como processamento de texto, gestão de bases de dados, folha de cálculo, que permitem grande flexibilidade de aplicação e estão preparados para uma manipulação muito simples da parte do utilizador. Estes novos recursos podem constituir processos facilitadores da acção pedagógica, centrando o processo de ensino-aprendizagem no próprio aluno e assim promovendo a sua autonomia. Pretende-se uma organização de conhecimentos num todo coerente, tendo em vista uma aprendizagem progressiva em anos subsequentes.

A abordagem de uma mesma noção várias vezes não significa repetição, pois existem graus de conceptualização, conforme os diferentes níveis de desenvolvimento.

Pode ser alterada a ordem dos temas, variar o seu grau de aprofundamento, de modo a atender à diversidade de pontos de partida, ritmos e interesses e às características próprias do meio local.

O professor deve ser um organizador e orientador, dando pistas que o aluno poderá explorar por si mesmo. No percurso que oriente não pode considerar fases rígidas, uma vez que a educação em Ciências é um processo dinâmico onde as operações mentais se entrelaçam.

Assim, o ensino torna-se investigativo, convertendo-se num ensino aberto em que o aluno é o sujeito activo do processo educativo. Isto implica alterações: por exemplo, o livro de texto deixa de ser único suporte, sendo importante a aquisição de métodos de trabalho diversificados.



Há, contudo, que encontrar o equilíbrio necessário para não se chegar ao excesso de substituir o livro de texto por grande quantidade de documentos, por vezes desconexos, ou cair num excesso de «activismo» sem qualquer sentido pedagógico.

No desenvolvimento programático, a nível de cada ano, existem quadros onde estão sumariados alguns segmentos do programa, tendo em vista uma visão conjunta dos mesmos. As sugestões de actividades apresentadas trazem, apenas, algumas das várias possibilidades.

Sendo a organização das actividades de aprendizagem uma das tarefas importantes a nível de Escola, a liberdade para as planear deve ser respeitada, pois o seu uso proporciona a todos os intervenientes uma experiência enriquecedora.

## 6 — AVALIAÇÃO

No decorrer do processo ensino-aprendizagem, a avaliação é o fio condutor, o instrumento de ajuda e não de censura, sendo fundamental a sua importância como uma operação sistemática e integrada na actividade educativa a fim de conseguir o seu melhoramento contínuo.

Não se negligenciando a recolha de informações sobre os resultados de aprendizagem, têm muito interesse os dados que se referem aos processos mentais utilizados pelos alunos, reveladores da natureza das representações ou das estratégias que elaboram.

Considerando que os objectivos propostos visam o desenvolvimento de atitudes, capacidades e conhecimentos, é evidente que são estas as componentes consideradas fundamentais no decorrer do processo de avaliação. Esta não pode, pois, limitar-se a testar se os alunos compreenderam uma série de dados relativos aos temas desenvolvidos. No decurso do processo de aprendizagem há que ter em conta, e de forma predominante, a aquisição de competências científicas e o desenvolvimento de atitudes (como a disponibilidade, o interesse, o empenhamento, a cooperação, . . .).

As interacções aluno-aluno/professor, decorrentes da utilização de material pedagógico, constituem ocasiões de avaliação (hetero e auto-avaliação), que permitem regular a acção pedagógica.

A avaliação, como componente integrante da actividade pedagógica, deve incidir sobre situações a que se deu ênfase no decurso da aprendizagem. Assim sendo, a avaliação não pode centrar-se apenas em tarefas com base essencialmente teórica, relativas aos temas estudados, devendo também ter-se em conta, durante o processo seguido pelo aluno, a aquisição de competências relativas à actividade experimental.

A observação directa e individual desse trabalho experimental deverá ser a principal forma de avaliar, decorrendo de maneira integrada durante o processo de aprendizagem. Contudo, atendendo às condições de trabalho, considera-se necessário utilizar instrumentos de avaliação adequados a grupos numerosos de alunos. Entre esses instrumentos sugerem-se: registos de dados, folhas de experimentação (relatórios), entrevistas, listas de verificação, escalas (também utilizadas em auto-avaliação). O processo avaliativo, ao utilizar, assim, de forma integrada, vários indicadores além dos testes, torna-se mais globalizante e fica mais enriquecido.

Por considerarmos as operações de avaliação integradas no processo ensino-aprendizagem, não referimos o tempo dedicado à avaliação nas propostas de gestão anual que se apresentam nos programas.