

Publicação Semestral do Centro de Estudos e Investigação

Ano 2 - SETEMBRO DE 2000



# ITINERÁRIOS

revista

---

# ITINERÁRIOS

---

Publicação Semestral  
N.º 3 SETEMBRO de 2000

<b>Directora</b>	Felismina Santos Morais
<b>Coordenadora Editorial</b>	Maria dos Anjos Cohen Caseiro
<b>Colaboram neste número</b>	Adalberto Dias de Carvalho Amélia Correia António Carlos Correia Elza Ramos Eva Corrêa Florbela Rebelo Gomes Helena Raposo João Garção Luís Cesariny Calafate Maria Ana Dias Maria de Fátima Neves Maria dos Anjos Cohen Caseiro Maria José Ferraz Maria Luísa Veiga Maria Rui de Vilar Correia Noémia Felix
<b>Impressão e Acabamento</b>	Seleprinter, Artes Gráficas, Lda.
<b>Propriedade:</b>	Instituto Superior de Ciências Educativas
<b>Tiragem:</b>	2 000 exemplares
<b>Periodicidade:</b>	Semestral
<b>Depósito Legal:</b>	139879/99

- 
- 4** **Editorial**
- 7** **Conferências** apresenta-se como uma rubrica que contempla uma ampla e profunda reflexão sobre os itinerários escolares e percursos de vida dos alunos, os quais pressupõem continuidades e rupturas, que têm a ver com os seus projectos de vida.
- Adalberto Dias de Carvalho  
Maria de Fátima Neves
- 19** **Evolução das Áreas Disciplin角度res** no que respeita às **Ciências Sociais** contém incursões nos caminhos cruzados da escolaridade básica e secundária, que passam por uma flexibilização das estruturas organizativas escolares, que permita a reestruturação das Ciências Sociais, e pela aprendizagem significativa da História, enquanto disciplina curricular.
- João Francisco Garção  
António Carlos da Luz Correia  
Noémia Neves Félix
- 39** **Evolução das Áreas Disciplin角度res** relativamente às **Ciências Físicas e Exactas** compreende (a) uma análise aprofundada sobre a educação em ciências para todos num mundo em mudança; (b) um estudo sobre o modo como o sistema ecológico nas suas duas grandes vertentes - Ecologia das Populações e Ecologia Ecosistémica - é abordado nos diferentes níveis do ensino escolar.
- Maria Luísa Veiga  
Luís Cesariny Calafate  
Maria Rui de Vilar Correia
- 75** **Representação dos Valores** engloba (a) os diferentes caminhos para a promoção de valores, que apontam no sentido da educação dirigida para o desenvolvimento moral integral dos alunos; (b) a análise sistemática do currículo enunciado, implementado e conseguido no domínio da capacitação dos jovens para o exercício da cidadania numa sociedade democrática.
- Maria dos Anjos Cohen Caseiro  
Maria Amélia Valente Correia
- 93** **Integração na Sociedade da Comunicação** comporta (a) considerações sobre a escola enquanto comunidade educativa; (b) a explicitação de algumas estratégias para o desenvolvimento da competência linguística comunicativa; (c) reflexões sobre a educação para a comunicação.
- Elza Ramos  
Helena Raposo  
Maria Ana de Oliveira Dias  
Florbela Rebelo Gomes
- 117** **Evolução das Áreas Disciplin角度res** em relação à **Língua e Expressões** inclui considerações sobre (a) as continuidades e rupturas dos programas de Português; (b) a importância da linguagem não verbal e a utilização do movimento expressivo no ensino.
- Maria José Ferraz  
Eva Corrêa
-

## Educação em Ciências: Ecologia Ciclos de Ensino – Ciclos de Aprendizagem

*Prof. Luís Cesariny Calafate  
Mestre Maria Rui de Vilar Correia  
(Universidade do Porto)*

### INTRODUÇÃO

Em Portugal, a educação escolar está organizada em dois grandes conjuntos: o Ensino Básico e o Ensino Secundário. O Ensino Básico compreende três ciclos perspectivados como uma unidade global: o 1º de quatro anos, o 2º de dois anos e o 3º de três anos. O Ensino Secundário apresenta-se como uma sequência curricular de três anos.

Entre os objectivos “gerais” do **Ensino Básico**, explícitos nos artigos 7º e 8º da Lei n.º 46/86 – Lei de Bases, e para efeitos de reflexão e análise, realçamos “Proporcionar a aquisição dos conhecimentos basilares que permitam o prosseguimento de estudos ou a inserção do aluno em esquemas de formação profissional, bem como facilitar a aquisição e o desenvolvimento de métodos e instrumentos de trabalho pessoal e em grupo, valorizando a dimensão humana do trabalho”. Por sua vez, os objectivos específicos de cada ciclo integram-se nos objectivos gerais do Ensino Básico. Os conteúdos de cada disciplina foram seleccionados em função dos respectivos objectivos e das exigências epistemológicas da própria área de conhecimento. Surgem estruturados num esquema ou linha de desenvolvimento de relativa generalidade, o qual permite, não obstante, avaliar, numa leitura imediata, a sua funcionalidade.

Entre os objectivos gerais do **Ensino Secundário**, realçamos “proporcionar a consolidação, aprofundamento e domínio de saberes, instrumentos e metodologias que fundamentam uma cultura humanística, artística, científica e técnica, e favoreçam, numa perspectiva de educação permanente, a definição de interesses e motivações próprios face a opções escolares e profissionais”. Quanto aos objectivos específicos realçamos, no que se refere ao domínio das aquisições fundamentais para o desempenho de papéis socialmente úteis, “desenvolver capacidades de integração, elaboração e assimilação de informações e mensagens” e “proporcionar as bases teóricas necessárias para que os alunos se familiarizem com alguns grandes sistemas de interpretação da realidade”.

Nesta Mesa Redonda apreciaremos como é que nos diferentes níveis do ensino escolar é abordado o **Sistema Ecológico** nas suas duas grandes vertentes: a **Ecologia das Populações** e a **Ecologia Ecosistémica**.

Como os desenvolvimentos e especificações possíveis dos quadros genéricos de conteúdos constam dos planos de organização do ensino-aprendizagem, no âmbito da **Ecologia**, tentaremos identificar nos programas oficiais o que corresponde: ao ciclo das aprendizagens fundamentais; ao ciclo de “consolidação” das aprendizagens; e ao ciclo da “sistematização e diferenciação” de conhecimentos.

Existe hoje um consenso óbvio sobre o facto da Escola ser indispensável. Escolarizar uma criança significa inseri-la numa estrutura colectiva sob a tutela de um ou vários adultos, num espaço organizado e propondo várias actividades que correspondam às suas capacidades e às suas necessidades (TEYSSÈDRE & BAUDONNIÈRE, 1997). Deste prisma, colocam-se algumas questões cruciais tais como, por exemplo. “Com que idade deve a criança ser escolarizada?” e “Que tipos de ambientes escolares (físicos e sociais) devem ser concebidos para cada idade?”.

Do nosso ponto de vista, ao obtermos um cenário dos ciclos de aprendizagem poderemos retirar implicações para a organização mais consistente de ciclos de ensino na qualidade de profissionais do desenvolvimento humano.

### 1. O Sistema Ecológico

Constitui um dos objectivos da nossa análise identificar como é que nos diferentes níveis do ensino escolar é abordado o sistema ecológico nas suas duas grandes vertentes: **Ecologia das Populações** e **Ecologia Ecosistémica**. Assim, teceremos em primeiro lugar algumas considerações sobre o nosso entendimento acerca destes conceitos.

O Ambiente pode ser entendido como o conjunto dos sistemas físicos, químicos, ecológicos e socioculturais com efeito directo ou indirecto sobre a qualidade de vida do Homem. Todavia, os problemas resultantes dos efeitos das nossas acções sobre o meio natural acarretaram a ideia de que por ambiente convém entender, não apenas este ou aquele ecossistema, nem mesmo a biosfera, mas a realidade intrinsecamente problemática criada pelo impacto massivo das nossas actividades sobre a biosfera e sobre os seus mecanismos reguladores. Este impacto tornou-se verdadeiramente massivo a partir dos anos cinquenta, mas foi necessário esperar um certo tempo para que determinados espíritos tomassem verdadeiramente consciência desta realidade.

Contrariamente à ecologia científica que integra o Homem no meio natural, o grande público associa espontaneamente a ecologia à “defesa” de uma natureza agredida pelo Homem. Sem dúvida: a crise ambiental transformou a nossa representação de natureza!

Os problemas contemporâneos da realidade ambiental apresentam uma dupla característica original:

- são frequentemente imperceptíveis aos sentidos e exigem, por isso, uma mediação científica: tal é o caso dos grandes problemas planetários como o efeito serra, a depleção da camada de ozono, ou a erosão da biodiversidade;
- a simples designação de problemas ambientais constitui *ipso facto* uma solicitação do papel tradicionalmente protector das autoridades públicas. Estes problemas são, com efeito, portadores de riscos diversos.

A noção de ambiente é, portanto, uma noção pouco legítima, misturando necessariamente ideias de origem científica e representações políticas e sociais. Com Bourg (1999-2000) reafirmamos que o ambiente marcou, de uma certa maneira, a introdução da ciência na cena política, muito embora as ideias científicas e políticas não tenham estado

nunca totalmente separadas ao longo da história das sociedades ocidentais. De facto, assistiu-se à intervenção directa de uma das Ciências Naturais, a Ecologia, na cena política, não podendo ser ignorado o remarcável empréstimo do nome desta mesma ciência para designar uma corrente singular — a ecologia política.

Mas, atentemos antes nas nossas representações da natureza provocadas pela crise ambiental. Herdámos da Bíblia a ideia de que a natureza era uma espécie de *décor* destinado aos gestos das relações humano-divinas. Tudo se passa um pouco como se nós pertencessemos a uma ordem superior e exterior à natureza, à imagem de um Deus transcendente da Bíblia. A ecologia científica faz, ao contrário, aparecer a Humanidade como uma das espécies constitutivas da Biosfera, interagindo necessariamente com os outros, de onde ela depende, para a sua própria sobrevivência. Nós não poderíamos viver, com efeito, sem as miríades de micro-organismos, de espécies vegetais e animais que nos prestam serviços ecológicos indispensáveis: a reciclagem do ar que respiramos, a água que bebemos e os nutrientes de que nos alimentamos. A física aristotélica assim como a física moderna sustenta a imagem de uma natureza estável. Com a noção de climax, estado de equilíbrio atingido por um ecossistema, a Ecologia aporta, igualmente, a sua própria contribuição. Ao estudo dos ecossistemas e da biosfera associa-se hoje a Teoria do Caos para colocar em evidência a instabilidade da natureza. À escala da biosfera e da sua história, não há outra estabilidade do que aquela que é produzida por uma multitude de equilíbrios que, por definição, são transitórios. Em consequência, a natureza não é mais aquela rocha de estabilidade que era aos olhos dos nossos antepassados, mas uma ordem frágil gerindo de um modo transitório condições favoráveis ao desenvolvimento da humanidade. A nossa ignorância, a curto ou a médio prazo, dos efeitos tanto indesejáveis quanto imprevisíveis da evolução da ciência e tecnologia é um outro aspecto que, conscientemente, não podemos negligenciar. Basta lembrar o número de problemas ambientais conhecidos que, quando apareceram, constituíram para nós uma surpresa, como por exemplo, a depleção da camada do ozono ou a acumulação do DDT nos organismos. Os artefactos que produzimos repousam sobre determinadas leis da natureza, mas a sua imersão no meio natural fá-los interagir com todos os outros — interações essas cujos efeitos nós não podemos prever com antecedência.

Por definição, a ECOLOGIA é a ciência que se interessa pelo estudo das relações entre os seres vivos e o seu ambiente, assim como das relações que unem os diferentes organismos que povoam o mesmo ambiente. A ECOLOGIA interessa-se cada vez mais pela acção das sociedades sobre os ciclos e processos naturais.

Enquanto Ciência da Natureza, a Ecologia tem por objecto de estudo (Figura 1):

1 - a análise dos processos biodemográficos que intervêm na dinâmica das populações e dos povoamentos - **Ecologia das populações**. Este ramo da Ecologia estuda, então, as populações quanto à sua dinâmica, as taxas de natalidade e de mortalidade, a regulação e repartição dos seus efectivos, a sua estrutura genética e social, os seus comportamentos, as relações de competição ou de predação, de mutualismo, etc.;

2 - o estudo dos ciclos biogeoquímicos e dos fluxos de energia que animam os ecossistemas e as paisagens - **Ecologia ecossistêmica**. Estuda a dinâmica e funcionamento dos ecossistemas e das paisagens, ultrapassando o plano das realidades biológicas, e interessa-se pelo estudo dos ciclos de matéria e fluxos de energia que estruturam os ecossistemas e as paisagens. Estuda os processos e mecanismos de decomposição, de produção de transferência e de reciclagem; fala-se, então, de ciclos biogeoquímicos (água, azoto, carbono,..).

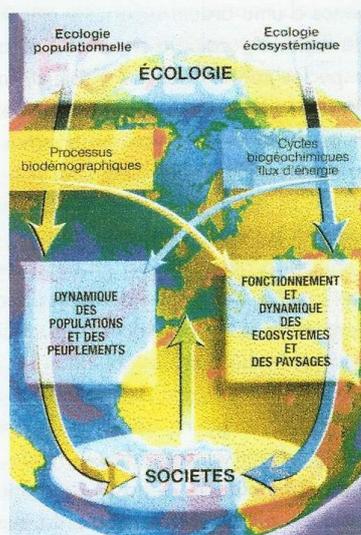


Figura 1 – O sistema ecológico  
Extraído de Bourg (1999-2000). p.p. 45.

A dinâmica dos sistemas ecológicos é o resultado de factores múltiplos, de redes complexas de interdependências de onde resulta a necessidade de uma aproximação sistémica e da utilização do computador como ferramenta capaz de correr simulações de modelos da realidade.

Um dos objectivos do ensino da Ciência e Tecnologia é que os alunos usem o conhecimento científico para tomar decisões individuais e sociais de um modo informado, crítico e democrático. Será que os alunos saem da escola conceptualmente capazes de tomar decisões críticas e informadas na resolução de problemas ambientais com vista à conservação da natureza?

## 2. Ensino Básico do 1º Ciclo

O programa do 1º Ciclo implica que o desenvolvimento da educação escolar ao longo das idades abrangidas constitua uma oportunidade para que os alunos realizem expe-

riências de **aprendizagem** activas, significativas, diversificadas, integradas e socializadoras que garantam efectivamente o direito ao sucesso escolar de cada aluno.

Atendendo aos objectivos específicos de cada ciclo, para o 1º ciclo tem-se em atenção “o desenvolvimento da linguagem oral e a iniciação e progressivo domínio da leitura e da escrita, das noções essenciais da aritmética e do cálculo, do **meio físico e social**, das expressões plástica, dramática, musical e motora”.

## 2.1. ÁREA - Estudo do “Meio”

Ao nível dos “princípios orientadores”, considera-se que todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o **meio** que as rodeia, cabendo à Escola valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo a permitir, aos alunos, a realização de **aprendizagens** posteriores mais complexas.

Isto é, o **meio local, espaço vivido**, deverá ser o objecto privilegiado de uma primeira **aprendizagem** metódica e sistemática da criança, já que, nestas idades, o pensamento está voltado para a **aprendizagem concreta**.

Como as crianças deste nível etário se apercebem da realidade como um todo globalizado, o **Estudo do Meio** é apresentado como uma área para a qual concorrem conceitos e métodos de várias disciplinas científicas (História, Geografia, Ciências da Natureza, etc), procurando-se contribuir para a compreensão progressiva das inter-relações entre a Natureza e a Sociedade.

É de realçar que se entende que o **Estudo do Meio** está na intersecção de todas as outras áreas do programa, podendo ser motivo e motor para a aprendizagem nessas áreas. Por outro lado, o programa de Estudo do Meio apresenta-se organizado em “blocos de conteúdos”. No entanto, embora a ordem pela qual os blocos e os conteúdos são apresentados obedeça a uma lógica, tal não significa que eles sejam abordados com essa sequência na sala de aula. Por exemplo, para atingir o domínio de conceitos não é necessário que todos os alunos tenham que percorrer os mesmos caminhos psicológicos.

Ao nível dos “objectivos gerais”, realçamos que se espera que os alunos sejam capazes de “Identificar elementos básicos do Meio Físico envolvente (relevo, rios, fauna, flora, etc)”.

### 2.1.1. BLOCO: À Descoberta do Ambiente Natural

No texto introdutório, onde é definida a sua natureza e são dadas algumas indicações de carácter metodológico, informa-se que este bloco compreende os conteúdos relacionados com os elementos básicos do meio físico (ar, água, rochas, solo), os seres vivos que nele vivem, o clima, o relevo e os astros.

#### 2.1.1.a. 1º Ano: Os seres vivos do seu ambiente

Realçamos o tema “**Os seres vivos do seu ambiente**”, sugerindo-se a criação de animais e o cultivo de plantas na sala de aula ou no recinto da escola. Nesta fase de iniciação os conceitos envolvidos são os de meio físico, clima, ser vivo, animal e planta.

#### 2.1.1.b. 2º ano: Os seres vivos do seu ambiente

Realçamos o tema “**Os seres vivos do seu ambiente**”, sugerindo-se: “observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo, reconhecendo, por exemplo, “diferentes ambientes onde vivem as plantas”; e, “observar e identificar animais mais comuns existentes no ambiente próximo, reconhecendo, por exemplo, “diferentes ambientes onde vivem os animais (terra, água, ar) e recolhendo “dados sobre o modo de vida desses animais (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam)”. Diversidade de vida, ambiente e habitat são alguns dos conceitos a manipular conceptualmente a este nível.

#### 2.1.1.c. 3 ano: Os seres vivos do ambiente próximo

Realçamos os temas: “**Os seres vivos do ambiente próximo**”, sugerindo-se: “identificar alguns factores do ambiente que condicionam a vida das plantas e dos animais (água, ar, luz, temperatura, solo), realizando experiências; e, “construir cadeias alimentares simples”. Este tema engloba explicitamente noções como as de diversidade animal e vegetal, factores do ambiente, diversidade de solos e cadeia alimentar.

#### 2.1.2. BLOCO: À Descoberta das Inter-Relações entre a Natureza e a Sociedade

No texto introdutório, chama-se a atenção para o facto de toda a actividade humana deixar marcas e provocar alterações na Natureza. Neste sentido, encoraja-se promover atitudes relacionadas com a conservação e melhoria do ambiente e o uso racional dos recursos naturais.

#### 2.1. 1.a. 4º Ano: A Qualidade do Ambiente

Realçamos o tema “**A qualidade do ambiente**” constituído pelos sub-temas:

- “a qualidade do ambiente próximo” em que se sugere “identificar alguns factores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, etc.);
- “identificar alguns desequilíbrios ambientais provocados pela actividade humana” em que se sugere “reconhecer a importância das reservas e parques naturais para a preservação do equilíbrio entre a Natureza e a Sociedade”.

Entre os conceitos fundamentais encontram-se os seguintes: qualidade de ambiente (atmosférico e aquático), degradação do meio (factores), poluição (formas), recursos naturais (extinção e conservação), conservação da natureza (soluções).

#### 2.2. Orientação metodológica: aprendizagem concreta

Sugere-se que o **meio local, espaço vivido**, deverá ser o objecto privilegiado de uma primeira aprendizagem metódica e sistemática da criança já que, nestas idades, o pensamento está voltado para a aprendizagem concreta.

No entanto, as crianças poderão ter acesso a outros espaços que, podendo estar geograficamente distantes e lhes chegam, por exemplo, através dos meios de comunicação social.

O interesse e a curiosidade das crianças torna estes espaços afectivamente próximos, mas a compreensão de realidades que elas não conhecem directamente, só será possível a partir das referências que o conhecimento do meio próximo lhes fornece.

### 2.3. Síntese: “Fase da Iniciação”

No 1º ciclo, para além do progressivo domínio de instrumentos básicos de comunicação e compreensão (leitura, escrita e cálculo e a iniciação em diferentes formas de expressão (verbal, motora, plástica, musical), faz-se uma primeira abordagem do **meio natural e social**.

O 1º ciclo, respeitando um modelo de ensino globalizante, a cargo de um professor único, privilegia o desenvolvimento integrado de estudos e actividades. Em suma, o 1º ciclo corresponde a uma **Fase da Iniciação** em que se efectuam “aprendizagens fundamentais” das seguintes noções relativas ao Meio Físico como meio local, espaço vivido e Meio Natural: clima, ser vivo, animal e planta (1º ano); diversidade de vida, ambiente e habitat (2º ano); diversidade animal e vegetal, factores do ambiente, diversidade de solos e cadeia alimentar (3º ano); qualidade de ambiente (atmosférico e aquático), degradação do meio (factores), poluição (formas), recursos naturais (extinção e conservação), conservação da natureza (4º ano).

A passagem do 1º para o 2º ciclo do Ensino Básico quanto à Educação em Ciências é caracterizada pela autonomização de áreas em disciplinas específicas.

### 3. Ensino Básico do 2º Ciclo: Disciplina de Ciências da Natureza

Na área específica das Ciências Naturais considera-se, como um grande desafio futuro, a compreensão do funcionamento do Sistema Sol-Terra-Vida. Nesse sentido, foram seleccionados temas que permitam, 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.

No que respeita às **Finalidades**, realçamos “Consciencializar da importância de preservar o património natural e construído” e “Consciencializar das relações seres vivos-ambiente, nomeadamente no que se refere aos importantes processos da Vida”.

Ao nível dos **Objectivos Gerais** realçamos “Conhecer a diversidade de ambientes e de seres vivos existentes na Biosfera”.

No que respeita aos **Conteúdos**, o grande tema organizador é Terra – Ambiente de Vida. A propósito da questão “Onde existe vida?”, faz-se uma “Primeira abordagem ao conceito de Biosfera”.

### 3.1. Onde existe Vida? A BIOSFERA

Entende-se que 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”.

Deste modo, a partir da questão “Onde existe Vida?” faz-se uma “Primeira abordagem ao conceito de Biosfera”. O conceito de habitat é abordado, dando-se “ênfase à diversidade de habitats que os organismos invadiram”.

### 3.2. Síntese: “Fase da Consolidação”

O 2º ciclo é dedicado à aquisição de noções, métodos e instrumentos, nas áreas essenciais do saber e do saber-fazer; a par com a formação cívica e moral, orientadas para o desenvolvimento de atitudes activas e conscientes perante a comunidade.

O 2º ciclo organiza-se por áreas de estudo de carácter pluridisciplinar, referentes à formação básica, considerando-se desejável que venha a corresponder um regime de professor por área.

Em suma, o 2º ciclo corresponde à Fase da Consolidação de “aprendizagens básicas” e de abertura à realidade social. As noções do ciclo da consolidação das aprendizagens são as seguintes: Biosfera e Habitat, Poluição. Perante este cenário não poderemos afirmar que esta é uma fase de consolidação de aprendizagens básicas quanto às noções ecológicas.

## 4. Ensino Básico do 3º Ciclo: Disciplina de Ciências Naturais

O grande tema organizador de conteúdos a nível de 3º ciclo é “Dinâmica da Terra e da Vida” procurando compreender-se a “Terra Planeta Activo” e, posteriormente, a “Regulação e Conservação da Vida”.

Nesta perspectiva, à compreensão global da **Dinâmica do Ecossistema**, segue-se a compreensão da regulação e conservação da vida a nível do organismo. Assim, da energia solar transformada pelo ecossistema aos processos que asseguram a própria vida, tudo se inter-relaciona mantendo-se pela reprodução a persistência da vida no nosso Planeta Terra.

### 4.1. Terra Planeta Vivo

Ao nível do tema organizador Terra Planeta Vivo, entende-se que:

- A Terra tem uma dinâmica própria resultante da interacção permanente de processos internos e externos.
- Os organismos interagem entre si e com o Ambiente, constituindo sistemas em equilíbrio.
- A Terra constitui um sistema capaz de compensar alterações resultantes da actividade humana, mas essa Terra é finita e podem ser esgotados os materiais úteis por ela fornecidos.

#### 4.1.1. Dinâmica dos Ecossistemas

Este conteúdo programático, decorrente do tema organizador “Terra Planeta Activo”, é abordado segundo a seguinte sequência:

- Estrutura e Funcionamento dos Ecossistemas

- a) A comunidade biótica — diversidade de relações
- b) Influência dos componentes abióticos nas populações
- e) Circulação da matéria e fluxo da energia
- d) Evolução do ecossistema — sucessão ecológica

- Interferência do Homem nos Ecossistemas

- a) Utilização dos recursos naturais
- b) Acumulação de materiais residuais — necessidade de reciclagem
- c) protecção dos ecossistemas naturais

#### 4.1.2. Orientação metodológica: aprendizagem por integração

Recomenda-se que se use uma sequência de conteúdos em que os conceitos mais gerais sejam inicialmente apresentados, acreditando-se que ocorrerá mais frequentemente a aprendizagem que propicia a integração.

#### 4.2. Síntese: “Fase do Alargamento e Sistematização”

O 3º ciclo é dedicado à aquisição sistemática e diferenciada de conhecimentos e aptidões nas áreas da cultura humanística, artística, física, científica e tecnológica; e ao desenvolvimento de atitudes e valores, que facultem, por um lado, uma formação adequada ao ingresso na vida activa e ao prosseguimento de estudos e que, por outro lado, facilitem a realização autónoma e responsável da pessoa humana, na sua dimensão individual e social.

O 3º ciclo abrange um conjunto de disciplinas ou grupos de disciplinas, constituindo um plano curricular unificado com abertura a áreas vocacionais diversificadas, sendo-lhe aplicado um regime de docência mais especializado.

Em suma, o 3º ciclo corresponde à Fase do Alargamento e Sistematização de aquisições com vista à autonomia pessoal. As noções deste ciclo são: comunidade, população, relações intraespecíficas, relações interespecíficas, predação, mutualismo, comensalismo, parasitismo, biótopo, factores bióticos, factores abióticos, autotrófico, heterotrófico, produtor, consumidor, decompositor, nível trófico, cadeia alimentar, teia alimentar, plâncton, microflora, microfauna, ciclo de materiais, ecossistema, sucessão ecológica, recursos renováveis, recursos não renováveis, recursos naturais, reciclagem de materiais, parques naturais, reservas naturais.

Perante este cenário conceptual, poderemos afirmar que estamos perante uma autêntica explosão conceptual em extensão! Mas mesmo a nível da compreensão verifica-se

também um grande salto qualitativo, uma vez que se trabalha no mundo da ecologia ecossistémica e social (Figura 1).

## 5. Ensino Secundário

Tomando como referência os planos curriculares, interessam-nos duas componentes de formação: **formação específica**, que visa o aprofundamento, estruturação e sistematização de conhecimentos e competências metodológicas em domínios científicos especializados; e a **formação técnica**, com incidência no plano prático em domínios fundamentais de actividade.

No Ensino Secundário devem ser desenvolvidas metodologias já adoptadas para o Ensino Básico, que valorizem a criatividade e o sentido crítico, face à profusão de informação, indispensáveis a uma aprendizagem autónoma. Nesta linha, chamamos a atenção para a orientação metodológica de base em que se considera que “a construção de conceitos deve assentar nos **conhecimentos prévios dos alunos**, recorrendo a actividades diversificadas de experimentação de grau de formalização crescente”.

### 5.1. Formação Específica: Biologia 12º ano

Devido aos progressos da Biologia, seleccionaram-se temas relativos à dinâmica biológica Planeta, tendo como apoio as **aprendizagens já efectuadas**. No que respeita às **Finalidades** realçamos “Promover a compreensão da dinâmica da Ciência e do seu contributo para o conhecimento de si próprio, do **Ambiente** e do Universo”. Ao nível dos **Objectivos Gerais** realçamos “Avaliar da importância dos **recursos naturais** nas diferentes actividades humanas”.

No que se refere ao **Conteúdo**, é na **Dinâmica dos Ecossistemas** que se pretende tornar evidentes as interações, “mostrando como os organismos possuem características relacionadas com os seus diferentes papéis no Ambiente”. Considerando o tema organizador Evolução, Diversidade e Ambiente, chama-se a atenção para “A função ímpar que o Homem ocupa na **Biosfera** envolve problemas de enorme importância para o seu futuro e para o futuro de todas as formas vivas”.

#### 5.1.1. Biologia do Ambiente

O conteúdo programático é abordado segundo a seguinte sequência:

- Ecologia das populações
  - a) Crescimento e estrutura das populações
  - b) Regulação populacional
- Ecossistemas
  - a) Fluxo de energia e produtividade no ecossistema
  - b) Sucessão ecológica

- Ecosistema Humano e Ambiente

- a) Explosão demográfica — suas consequências
- b) Alterações do ambiente originadas pelo Homem

### 5.1.2. Síntese

Infelizmente, o programa dá indicações para se considerar a **Biologia do Ambiente** em opção. Por seu turno, no início do ano lectivo de 1995-1996, do DES — Departamento do Ensino Secundário — chegaram às escolas Orientações para a Gestão do Programa do 12º ano de Biologia que, por não ter havido posteriormente indicação contrária, se mantêm em vigor. O DES decidiu simplificar os Temas Opcionais, informando que do tema Biologia do Ambiente não deveria constar a rubrica: **Ecosistemas** (fluxo de energia e produtividade nos ecossistemas e Sucessão ecológica). Em suma, restavam a Ecologia das Populações e o Ecosistema Humano e Ambiente.

Todavia, a Unidade Biologia do Ambiente deixou de figurar na maioria dos manuais escolares e, também, deixou de ser considerada pelos docentes do Ensino Secundário na medida em que se manteve como um tema opcional.

Por outras palavras, no Ensino Secundário deixa de haver aprendizagem dos seguintes conceitos relativos ao **Sistema Ecológico**: potencial biótico, resistência ambiental, adaptação, pirâmide de idades, nicho ecológico, sucessão primária, sucessão secundária, comunidade, clímax, biomassa, pirâmide de biomassa, produtividade primária, produtividade secundária e de educação ambiental! Em simultaneidade com a ausência de aprofundamento dos conceitos da área da ecologia ecossistémica cai por terra toda a construção de conceitos relativos à ecologia populacional.

## 5.2. Formação Técnica: Técnicas Laboratoriais III

Os conhecimentos foram seleccionados de acordo com a sua efectiva utilidade no futuro e, por sua vez, os elencos temáticos constituem um suporte às actividades laboratoriais a desenvolver. No que respeita aos **Objectivos Gerais** realçamos “Sensibilizar para as implicações do conhecimento científico e tecnológico em questões que hoje preocupam o homem e a sociedade em geral”.

### 5.2.1. Dinâmica dos Ecossistemas

Como a existência de cada ser vivo se desenrola em determinado ambiente, com o qual ele interactiva constantemente, esta unidade **Dinâmica dos Ecossistemas** encontra-se organizada em dois grandes tópicos:

- **Um Ecossistema Natural (selecção de um ecossistema terrestre ou aquático)**
  - a) Comunidade biótica - diversidade de organismos
    - Tratamento do material biológico

b) Factores que afectam o funcionamento de uma comunidade

b. 1) Relações bióticas

Relações intra-específicas

Relações interespecíficas

Redes tróficas e pirâmides ecológicas

b. 2) Factores físico-químicos — suas relações com as organismos

c) Circulação da matéria e fluxo de energia no ecossistema

- **Evolução de um meio sob a influência das sociedades humanas**

a) Destruição dos recursos naturais vivos

b) Protecção dos meios naturais e seu melhoramento

### 5.2.2. Síntese

As Técnicas laboratoriais de Biologia entendem que é no laboratório que se pode manipular material, aprender técnicas e experimentar a sensação de ver como as coisas acontecem. As TLB são, sobretudo, viradas para a compreensão real das questões estudadas, permitindo até a formulação de novos problemas! O “problem-posing” é muito esquecido, ou quase inexistente em toda a nossa história escolar.

Por outras palavras, o elenco temático constitui um suporte às actividades laboratoriais e não o objectivo principal da aprendizagem. Consequentemente, os conceitos relativos ao **Sistema Ecológico** não são alvo primordial da aprendizagem. Por outro lado, no plano conceptual trata-se de uma repetição do programa do 3º ciclo (7º ano de escolaridade) no que concerne a **Dinâmica dos Ecossistemas**.

## 6. Ordem dos Biólogos: Biologia e Educação

Na opinião da Ordem dos Biólogos, se hoje se ensina menos **Biologia**, certo é que esta é também pior ensinada, dadas as incoerências que ferem os programas das disciplinas de Ciências da Natureza e Ciências Naturais, do Ensino Básico, e o divórcio que se instalou entre a abordagem teórica reservada às disciplinas de CTV e Biologia e a prática (nas TLB), a nível do Ensino Secundário.

### 6.1. A Biologia e o 1º Ciclo da Educação Básica em Ciências

Verifica-se no programa de **Estudo do Meio** uma visão demasiado antropomórfica do ambiente natural, sendo de privilegiar contextos de valorização dos seres vivos e do meio, em si, não mediatizados por uma visão do ser humano como centro do mundo.

### 6.2. A Biologia e o 2º Ciclo da Educação Básica em Ciências

O programa do 5º ano aponta para uma abordagem de alguns aspectos referentes à Biodiversidade. No entanto, a Ordem dos Biólogos entende que o ensino da Biologia,

integrado na disciplina de Ciências da Natureza, deveria permitir que os jovens: “estudassem a comunidade dos seres vivos num ecossistema” e, “estudassem a interdependência entre o Homem e a Natureza”.

### 6.3. A Biologia e o 1º Ciclo da Educação Básica em Ciências

No 3º ciclo a Reforma Educativa levou ao desaparecimento da disciplina de Biologia do 9º ano, fazendo do ensino da Biologia um processo descontínuo e desconexo. A redução de três anos lectivos para apenas dois, resultou numa compressão dos conteúdos programáticos, remetendo a abordagem da **Ecologia** para o 7º ano de escolaridade.

A Ordem dos Biólogos considera que a correcção das distorções introduzidas passa pela recuperação de uma disciplina de Biologia/Ciências da Natureza no 9º ano de escolaridade, mais vocacionada, por exemplo, para a **Educação Ambiental**.

### 6.4. A Biologia e o Ensino Secundário

O novo Ensino Secundário fez praticamente desaparecer dos *currículos* as referências à Ecologia e a **Educação Ambiental**.

Tendo em consideração que desapareceu, entre outras, a disciplina opcional de **Ecologia**, a Ordem dos Biólogos considera que se gerou uma grave lacuna na formação dos alunos.

Deste modo, a Ordem propõe a extinção da disciplina de Técnicas Laboratoriais de Biologia e a sua substituição por uma nova disciplina de opção para o Ensino Secundário, designada por **Ambiente e Conservação da Natureza** e organizada em três blocos.

### 6.5. Síntese

Relativamente a uma nova Revisão Curricular, a Ordem dos Biólogos considera necessário proceder-se a uma **“Ambientalização”** dos currículos, ou seja, à incorporação de uma inequívoca dimensão de **“Educação para o Desenvolvimento Sustentável”**.

No que respeita à criação de novos cursos tecnológicos nas áreas das Ciências da Vida, a Ordem sugere a inclusão de um **Curso Tecnológico de Ambiente e Conservação da Natureza**. Algumas disciplinas da componente científico-pedagógica poderiam ser, entre outras, **Ecologia e Diversidade Biológica e Conservação**.

No âmbito da Ecologia identificámos, e problematizámos a existência, nos programas oficiais, os ciclos de aprendizagem fundamentais (4 anos), de consolidação de aprendizagens básicas e de abertura à realidade social (2 anos) de alargamento e sistematização de aquisições com vista à autonomia pessoal (3 anos).

Seguidamente reflectiremos sobre as questões: “Com que idade deve a criança ser escolarizada?” e “Que tipos de estruturas devem ser concebidas para cada idade?”.

## 7. “Ciclos” psicológicos: a “criança-aluno”

As Ciências do Comportamento não cessam de revelar a precocidade, complexidade e importância das competências da criança *Homo sapiens*. Ora, interessa retirar algumas implicações destas capacidades para a educação da “criança-aluno”, fornecendo algumas pistas de intervenção aos profissionais do desenvolvimento humano.

### 7.1. Ontogénese da cognição humana

Segundo TOMASELLO & CALL (1997), estamos especializados adaptativamente para a vida cultural. Para estes investigadores ocorreu uma mudança fundamental na cognição de um empreendimento individual para empreendimento social e, portanto, colectivo. Consequentemente, os seres humanos nascem, crescem e participam num mundo social que está repleto de todo o tipo de produtos e processos cognitivos que os congéneres criaram, contribuindo para a transformação das suas capacidades, incluindo toda uma gama de artefactos culturais desde os materiais aos simbólicos.

À medida que as crianças aprendem a usar os mais diversos instrumentos para mediar as suas interacções com o mundo, participam neste “saber” e “saber-fazer”. Também são cruciais as variadas práticas sociais nas quais as crianças participam, expondo-se a jogos, textos, rituais e ambientes de instrução intencional (CALAFATE, in press/a).

As diferentes actividades numa “comunidade de aprendizagem” servem para motivar as crianças em relação aos objectivos convencionais para os quais os artefactos foram criados, para as instruir na prossecução dos objectivos e potenciar as suas capacidades cognitivas (BERNHARD, 1988).

A pedra-de-toque da ontogénese da cognição humana resolve-se em torno de um conjunto de capacidades cognitivas que emergem de forma surpreendente pelo 1º ano de vida e que são responsáveis pela possibilidade da criança *Homo sapiens* se tornar um ser cultural, participando activamente (“competent learner”) na acção colectiva. Estas capacidades derivam de uma nova competência cognitiva que a criança apresenta para compreender como os outros “seres animados” funcionam. Isto traduz-se na compreensão de que as pessoas, ao contrário dos objectos inanimados, são “seres intencionais” com objectivos, que escolhem entre diferentes estratégias para atingirem esses objectivos e que decidem dar atenção apenas a determinadas coisas que controlam o seu progresso em relação aos objectivos seleccionados. Por volta dos seus 3º e 4º anos de vida as crianças envolvem-se num pensamento mais abstracto acerca, não só de categorias, relações e números, como também dos pensamentos e crenças dos congéneres.

### 7.2 Aprendizagem cultural

A compreensão dos outros como agentes intencionais implica um entendimento de como as interacções intencionais dos organismos com o seu meio ambiente estão organizadas. Isto é, um indivíduo tenta centrar-se na atenção dos outros, ou tenta centrar a

atenção dos outros na sua, se os encarar como sendo capazes de intencionalmente e selectivamente dirigirem a sua atenção para as entidades específicas em consideração. O resultado imediato desta nova forma de compreensão manifesta-se na capacidade das crianças para se envolverem nas actividades culturais das outras pessoas. TOMASELLO, KRUGER & RATNER, (1993) designam este comportamento por **aprendizagem cultural**.

Esta modalidade de aprendizagem radica-se na capacidade demonstrada pela criança para, durante as acções instrumentais, distinguir o objectivo subjacente e os diferentes caminhos que podem ser usados para os atingir e, por sua vez, na tendência para se identificar com os membros da sua espécie (CALAFATE, 2000).

### 7.3. Teorias da mente pelos 3-5 anos de idade

“Ver” o mundo em termos de intenções, categorias e narrativas é um traço marcadamente humano. Esta visão do mundo desenvolve-se à medida que a criança participa nas mais variadas actividades culturais seleccionadas pelos adultos, incluindo as actividades mediadas por artefactos materiais e simbólicos.

Dos 3 aos 5 anos de idade, a criança *Homo sapiens* desenvolve um repertório de capacidades cognitivas totalmente novo, o qual é, quase exclusivamente, característico dos seres humanos. Estas competências fundamentais emergem nos domínios social e físico. No domínio cognição social manifestam-se numa panóplia de situações envolvendo a compreensão de estados mentais por parte da criança e, muito especialmente, das crenças dos outros a partir da construção de teorias da mente (“theories of mind”) que se manifestam na capacidade de atribuição de estados mentais aos outros.

Um aspecto importante a assinalar é o de que entre os seus 3º e 5º anos de vida, a criança começa a compreender e encarar os pensamentos e as crenças dos outros como entidades mentais distintas dos seus próprios pensamentos e as crenças e, também, da própria realidade.

### 7.4. Síntese

De um ponto de vista da cognição física e da cognição social, a criança poderia ser escolarizada a partir das idades 4-5 anos. Todavia, resta a questão delicada “Que tipos de estruturas devem ser concebidas para esta idade?”.

## 8. “Ciclos” biológicos: a “criança-aluno”

A Biologia tem vindo a centrar a sua atenção no significado do ciclo de vida dos organismos, numa tentativa de descrever e explicar o padrão a que esses ciclos obedecem. Os antropólogos também têm mostrado um interesse crescente pela compreensão do significado das etapas do ciclo de vida da espécie *Homo sapiens*.

De um ponto de vista da Biologia, podemos tentar descrever o padrão de desenvolvimento humano e, concomitantemente, tentar compreender as implicações da evolução

do nosso ciclo de vida, desde os primeiros homínídeos, na educação (CALAFATE, in press/b).

### 8.1. O padrão de crescimento do Homem

Segundo BOGIN & SMITH (1996); o padrão do ciclo de vida do Homem após o nascimento é caracterizado por cinco etapas: 1ª infância ou fase de amamentação (“infance stage”), 2ª infância (childhood stage), período juvenil (“juvenile period”), adolescência (“adolescence”) e estado adulto (“adulthood stage”). Podemos dizer que os seres humanos expandiram o seu ciclo de vida pela adição das etapas de “childhood” e “adolescence” ao esquema geral de crescimento, vigente nos primatas e noutros mamíferos sociais. Estes dois períodos estão bem delimitados de um ponto de vista fisiológico e comportamental. São estas duas novas fases de crescimento dos seres humanos que permitem aumentar a capacidade geral de aprendizagem característica dos primatas (KING, 1994).

A 2ª infância (childhood stage) é definida como o período a seguir ao desmame e tem início a partir dos 3 anos de idade, num momento em que a criança ainda depende dos mais velhos no que respeita à sua alimentação e protecção. Segundo BOGIN (1990), trata-se duma nova etapa do ciclo de vida, que emergiu durante a história filogenética dos homínídeos, diferenciando-se devido à alteração da duração do desenvolvimento dos estádios preexistentes no ciclo de vida dos nossos ancestrais. Este período de crescimento termina quando o aumento do cérebro em peso está completo. A investigação morfológica, combinada com a análise matemática, aponta para a idade média dos 7 anos.

No decurso da transição da infância para a Fase juvenil ocorrem profundas alterações nas funções cognitivas da criança pela idade dos 5-7 anos. Este momento de transição da criança traduz-se em mudanças radicais nas capacidades sócio-cognitivas relacionadas com a emergência e diferenciação do conceito de “eu”, com o aparecimento de competências no plano da visão e percepção e com o desenvolvimento de capacidades sociais. Esta alteração ontogenética assinala a emergência de comportamentos estratégicos relacionados com a auto-regulação do comportamento, a capacidade de manter a atenção e de se centrar na resolução de problemas complexos, exibindo já alguma reflexão (MONTAGNER, 1996, 1998).

No plano do conhecimento do mundo físico, as capacidades cognitivas mudam para novos níveis de auto-suficiência. Recorrendo à terminologia de Jean Piaget, pode afirmar-se que as crianças transitam do estágio pré-operatório para o estágio das operações concretas. Trata-se de um momento crucial em que o indivíduo adquire uma competência operatória, que se traduz no aparecimento de acções reversíveis. Por exemplo, surge a competência para a aprendizagem de diversos princípios de conservação. Segundo BOGIN (1997), esta alteração crítica pelos 5-7 anos foi encontrada em todas as sociedades humanas estudadas para o efeito e, portanto, trata-se de um fenómeno universal.

Um juvenil pode definir-se como um “indivíduo pré-pubertal” já independente dos seus progenitores. Os juvenis dos primatas adquirem comportamentos por meio da aprendi-

zagem, que são essenciais para o sucesso reprodutivo da espécie. No caso do Homem, a cascata de acontecimentos que conduz a criança a progredir para o período juvenil traduz-se na erupção dos primeiros molares definitivos, em média, pelos 5.5-6.5 anos de idade, e o acabamento dos crescimento do cérebro em peso, em média, pelos 7 anos de idade.

A adolescência humana começa com a puberdade. Esta etapa tomou-se num patamar decisivo do ciclo de vida dos seres humanos e terá sido modelada em termos biológicos e culturais (BOGIN, 1994). Costuma-se dividir a adolescência em duas etapas. A primeira está mais ligada às mudanças fisiológicas e à descoberta dessas mudanças e, também, ao desenvolvimento de novas capacidades intelectuais. O adolescente está mais absorvido consigo próprio. Na segunda, o adolescente está mais disponível para estabelecer contactos em termos sociais e para se empenhar em actividades com vista à realização profissional.

A adolescência também inclui alterações a nível intelectual e cognitivo. Por exemplo, em termos de discurso e linguagem, a criança aborda temas que têm a ver directamente com as suas brincadeiras. Diferentemente, os adolescentes conversam entre si, sem a parte lúdica, apreciam os duplos sentidos, são capazes de formular uma contra-argumentação, são capazes de imaginar coisas que nunca viram, começam a pensar não só a curto-prazo como também começam a surgir interesses, em termos filosóficos, sobre o que está certo e errado. Por outras palavras, as capacidades cognitivas atingem novos níveis de auto-suficiência, transitando do estágio operatório concreto, coincidente com a fase juvenil, para o estágio das operações formais durante a adolescência. É este tipo de pensamento abstracto que permite ao indivíduo pensar de uma forma sistemática sobre o seu pensamento e o das outras pessoas.

A adolescência termina com o alcançar da estatura de adulto o que ocorre, em média, cerca dos 18 anos de idade nos indivíduos de sexo feminino e cerca dos 21 anos nos indivíduos de sexo masculino.

## 8.2. Uma perspectiva Bio-Antropológica da Aprendizagem

A capacidade do Homem para aprender, tanto em ambientes escolares formais como em ambientes sociais informais, tem um fundamento biológico que evoluiu durante os passados 100 milhões de anos incluindo: a) o sistema nervoso central de mamífero, especialmente o cérebro; h) o padrão de cuidados parentais dos primatas e o crescimento do indivíduo na fase juvenil; c) os estádios exclusivamente de “childhood” e de adolescência.

Os seres humanos expandiram as capacidades gerais dos primatas para a aprendizagem pela adição de novos estádios, que se caracterizam biologicamente por mudanças na taxa de crescimento. O prolongamento do período de crescimento, pela adição do estágio de “childhood” e da etapa da adolescência, é crucial para o longo processo de aprendizagem humana, não só, porque se intensificou a aprendizagem, mas também,

porque as diferenças de maturidade entre “professores” e alunos” foram maximizadas acentuando-se as diferenças no “saber” e “saber-fazer”. Na maior parte das situações de aprendizagem social, a informação cultural é passada de um indivíduo mais velho e mais experiente para um indivíduo mais novo e, portanto, menos experiente.

Comumente, a aprendizagem humana ocorre em ambiente social, porque em todas as culturas os bebês, as crianças, os juvenis e os adolescentes estão quase sempre em companhia de outros membros do grupo. Estudos transculturais demonstram que a maior parte da aprendizagem humana tem lugar nestes grupos de “guided participation” e “informal apprenticeships”. Por outras palavras, o estilo típico de aprendizagem social da espécie *Homo sapiens* é um produto da evolução biológica, assim como o são o cérebro e os estádios de crescimento do Homem. Em suma, os jovens dos primatas são “competent social learners”.

### 8.1. Síntese

De um ponto de vista da Biologia do Desenvolvimento, os actuais “ciclos de aprendizagem” estão mais ou menos ajustados ao padrão do ciclo de vida do Homem.

### CONCLUSÃO

Acreditamos que um dos objectivos do ensino da Ciência e Tecnologia é que os alunos usem o conhecimento científico para tomar decisões individuais e sociais de um modo informado, crítico e democrático. Mas, atendendo ao conteúdo dos programas oficiais ao longo da escolaridade básica e secundária, será que os alunos saem da escola conceptualmente capazes de tomar decisões críticas e informadas na resolução de problemas ambientais com vista à conservação da natureza?

No 1º ciclo (fase de iniciação) faz-se uma primeira abordagem do **meio natural e social**, efectua-se “aprendizagens fundamentais das seguintes noções relativas ao Meio Físico como meio local, espaço vivido e Meio Natural: clima, ser vivo, animal e planta (1º ano); diversidade de vida, ambiente e habitat (2º ano); diversidade animal e vegetal, factores do ambiente, diversidade de solos e cadeia alimentar (3º ano); qualidade de ambiente (atmosférico e aquático), degradação do meio (factores), poluição (formas), recursos naturais (extinção e conservação), conservação da natureza (4º ano).

O 2º ciclo corresponde à fase da consolidação de “aprendizagens básicas” e de abertura à realidade social. As únicas noções em fase de consolidação das aprendizagens são as seguintes: Biosfera e Habitat, Poluição. Perante este cenário não poderemos afirmar que esta é uma fase de consolidação de aprendizagens básicas quanto às noções ecológicas.

O 3º ciclo corresponde à fase do alargamento e sistematização de aquisições com vista à autonomia pessoal. As noções deste ciclo são: comunidade, população, relações intraespecíficas, relações interespecíficas, predação, mutualismo, comensalismo, parasiti-

tismo, biótopo, factores bióticos, factores abióticos, autotrófico, heterotrófico, produtor, consumidor, decompositor, nível trófico, cadeia alimentar, teia alimentar, plâncton, microflora, microfauna, ciclo de materiais, ecossistema, sucessão ecológica, recursos renováveis, recursos não renováveis, recursos naturais, reciclagem de materiais, parques naturais, reservas naturais.

Perante este cenário conceptual, poderemos afirmar que estamos perante uma autêntica explosão conceptual em extensão! Mas mesmo a nível da compreensão, verifica-se também um grande salto qualitativo, uma vez que se trabalha no mundo da ecologia ecossistémica e social.

Relativamente a níveis de formulação conceptual, do 1º ciclo para o 2º ciclo e do 2º ciclo para o 3º ciclo não poderemos falar propriamente em patamares de integração conceptual. Particularmente do 2º ciclo para o 3º ciclo observa-se uma transição demasiado abrupta no plano conceptual sem a criação de ideias-âncora. A abordagem metodológica envolve mais uma sensibilização aos problemas ambientais e não se verifica uma educação para o ambiente de modo a que os alunos saiam deste nível de “educação para todos” preparados para o papel que devem desempenhar, enquanto cidadãos, em termos de defesa e conservação da natureza.

Após 4 anos de silêncio relativamente a este tema (8º - 11º anos), o programa do 12º ano dá indicações para se considerar a **Biologia do Ambiente** em opção. Por seu turno, no início do ano lectivo de 1995-1996, do DES - Departamento do Ensino Secundário — chegaram às escolas Orientações para a Gestão do Programa do 12º ano de Biologia que, por não ter havido posteriormente indicação contrária, se mantêm em vigor. O DES decidiu simplificar os Temas Opcionais, informando que do tema Biologia do Ambiente deveriam constar apenas as rubricas. Ecologia das Populações e o Ecossistema Humano e Ambiente. Todavia, a Unidade Biologia do Ambiente deixou de figurar na maioria dos manuais escolares e, também, deixou de ser considerada pelos docentes do Ensino Secundário, na medida em que se manteve como um tema opcional. Acresce o facto do elenco temático das Técnicas Laboratoriais de Biologia III constituir um suporte às actividades laboratoriais e não o objectivo principal da aprendizagem, pelo que os conceitos relativos ao **Sistema Ecológico** não são alvo primordial da aprendizagem. Por outro lado, no plano conceptual trata-se de uma repetição do programa do 3º ciclo (7º ano de escolaridade) no que concerne a **Dinâmica dos Ecossistemas**.

As evidências são óbvias! Numa época em que tanto se fala de preservação do ambiente os nossos programas apontam para a extinção deste assunto a partir do 8º ano de escolaridade...

Os conhecimentos adquiridos recentemente, a respeito do recém-nascido, mudaram bastante a nossa opinião sobre esta “pequena pessoa”. Infelizmente, não é ainda o caso da criança com menos de 4 anos. Muitos pais e educadores não estão conscientes do papel crucial deste período do desenvolvimento. Tanto do ponto de vista das instituições como das representações parentais, tudo se passa como se apenas as aquisições esco-

lares contassem. A edificação das bases que permitirão estas aquisições é negligenciada (CALAFATE, in press/a).

Podemos interrogarmo-nos sobre “o que” e “como” fazer para propiciar a cada uma das nossas crianças as melhores oportunidades de desenvolvimento das suas competências-alicerce das aprendizagens? Conhecer o desenvolvimento intelectual da criança já não é suficiente. Educadores e professores devem ajudar cada criança a melhor construir as suas capacidades respeitando o seu “espaço” etológico de aprendizagem (CALAFATE, 1999).

Os profissionais do desenvolvimento humano conhecem sobejamente a importância que tem a educação no patamar humano. Ambiente social, escolarização, grau de civilização do grupo distinguem muito mais os indivíduos que o mero “stock” genético. No Homem, a faculdade de adquirir conhecimento pela educação e aprendizagem é extremamente favorecida pela expansão da fase de crescimento, que se prolonga por cerca de vinte anos, ou seja, mais do dobro da fase de crescimento dos antropóides (CALAFATE, in press/b). Ora, é durante esse período que a capacidade de adquirir e memorizar as informações atinge o máximo. Em suma, o Homem é o único primata que dispõe de um tempo considerável para aprender e, conseqüentemente, foi concebido para uma escolaridade obrigatória.

Os locais que recebem os bebés e as crianças de qualquer idade, fora do meio familiar, deveriam estar organizados, ou ser reorganizados, a fim de favorecer todos os aspectos do seu desenvolvimento. A escola, em particular, deve modificar-se nos seus fundamentos etológicos de aprendizagem, para que as condições de acolhimento permitam a todas as crianças realizarem-se nas suas competências de base.

**Nota:** Este estudo foi suportado financeiramente pelo Programa Integrado para as Ciências Sociais e Humana, do Ministério da Ciência e Tecnologia (PRAXIS/PCSH/C/CED/165/96) atribuído à equipa de que os dois autores são investigadores.

#### Referências bibliográficas

- BERNHARD, J. G. (1988). *Primates in the Classroom. An Evolutionary Perspective on Children's Education*. Amherst: The University of Massachusetts Press.
- BOGIN, B. (1990). The Evolution of Human Childhood, *BioScience*, 40:16-25.
- BOGIN, B. (1994). Adolescence in evolutionary perspective, *Acta Paediatrica*, 406: 29-35.
- BOGIN, B. (1996). Human Learning: Evolution of Anthropological Perspectives. In *International Encyclopaedia of developmental and Instructional Psychology* (Ed. by E. De Corte & F.E. Weinert), pp. 334-338. Pergamon.
- BOGIN, B. (1997). Evolutionary Hypotheses for Human Childhood. *Yearbook of Physical Anthropology*. 40: 1-27.

BOGIN, B. & SMITH, B.H. (1996). Evolution of the Human Life Cycle. *American Journal of Human Biology*, 8: 703-716.

BOURG, D. (1999-2000). L'idée d'environnement. *Hors - Série Science et Avenir*. 121:40-45.

CALAFATE, L.C. (1999). HOMO DISCENS. Um ensaio sobre os fundamentos etológicos do comportamento de aprendizagem. *Documento interno*, FCUP, Porto.

CALAFATE, L.C. (2000). Aprendizagem cultural: Uma perspectiva etológica do papel do indivíduo e do meio no processo de transmissão social de informação. *Itinerários*, 2: 75-90

CALAFATE, L.C. (in press/a). Etologia da Criança: Uma perspectiva ontogenética das "competências-alicerce". *Saber & Educar*.

CALAFATE, L.C. (in press/b). Biologia e Desenvolvimento: Algumas implicações do padrão de crescimento do Homem para a Educação. *O Professor*.

KING, B. (1994). *The Information Continuum. Evolution of Social Information Transfer in Monkeys Apes, and Hominids*. Santa Fé: New Mexico: School of American Research Press.

MONTAGNER, H. (1996). *A criança actor do seu desenvolvimento*. Lisboa: Instituto Piaget.

MONTAGNER, H. (1998). *Acabar com o Insucesso na Escola. A criança, as suas competências e os seus ritmos*. Lisboa: Instituto Piaget.

TEYSSÉDRE, C. & BAUDONNIÈRE, P. M. (1997). *Aprender dos 0 aos 4 anos*. Lisboa: Instituto Piaget, Coleção Biblioteca Básica de Ciência e Cultura.

TOMASELLO, M. & CALL, J. (1997). *Primate Cognition*. Oxford: Oxford University Press.

TOMASELLO, M.; KRUGER, A. & RATNER, H. (1993). Cultural Learning. *Behavioural and Brain Sciences*, 16: 495-552.