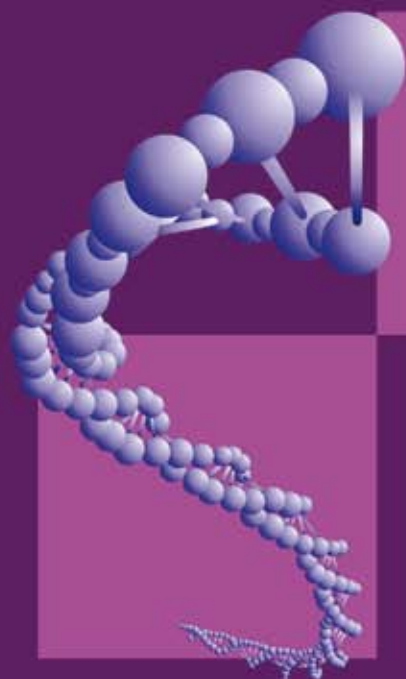


Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

# GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS PNLD 2012



## Biologia

Ensino Médio

Presidência da República  
Ministério da Educação  
Secretaria Executiva  
Secretaria de Educação Básica

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Guia de Livros Didáticos  
PNLD 2012

# Biologia

Ensino Médio

Brasília  
2011

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Secretaria de Educação Básica - SEB**  
**Diretoria de Políticas de Formação, Materiais Didáticos**  
**e de Tecnologias para Educação Básica**  
**Coordenação-Geral de Materiais Didáticos**

**Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE**  
**Diretoria de Ações Educacionais**  
**Coordenação – Geral dos Programas do Livro**

**Equipe Técnico-pedagógica - SEB**

Andrea Kluge Pereira  
Cecília Correia Lima  
Elizangela Carvalho dos Santos  
Jane Cristina da Silva  
José Ricardo Albernás Lima  
Lucineide Bezerra Dantas  
Lunalva da Conceição Gomes  
Maria Marismene Gonzaga

**Equipe de Apoio Administrativo - SEB**

Gabriela Brito de Araújo  
Gislenilson Silva de Matos  
Neiliane Caixeta Guimarães  
Paulo Roberto Gonçalves da Cunha

**Equipe do FNDE**

Sonia Schwartz  
Edson Maruno  
Auseni Peres França Millions  
Rosalia de Castro Sousa

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)**

Guia de livros didáticos : PNLD 2012 : Biologia. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

76 p.: il.

ISBN 978-85-7783-057-2

1. Livros didáticos. 2. Biologia. 3. Ensino Médio. I. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

CDU 371.671

## **EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO**

### **Comissão Técnica**

Denise de Freitas (UFSCar)

### **Coordenador Institucional**

Marcelo Adorna Fernandes (UFSCar)

### **Coordenadora de Área**

Elenita Pinheiro de Queiroz Silva (UFU)

### **Coordenadores Adjuntos**

Antônio Carlos Rodrigues de Amorim (UNICAMP)

Leandro Belinaso Guimarães (UFSC)

### **Secretaria**

Eveli Mhirdaui Sanches

### **Apoio Técnico**

Luciana Bueno dos Reis Fernandes – UFSCar

### **Avaliação**

Ana Maria de Oliveira Cunha (UFU)

André Freire Furtado – Fundação Oswaldo Cruz – Recife

Cláudia Augusta de Moraes Russo (UFRJ)

Daniela Franco Carvalho Jacobucci (UFU)

Daniela Ripoll (ULBRA – RS)

Delano Moody Simões da Silva (UnB)

Douglas Verrangia Correa da Silva (UFSCar – Araras)

Giuliano Buzá Jacobucci (UFU)

Juliano José Corbi (UFSCar)

Lúcia de Fátima Estevinho Guido (UFU)

Luciana Bueno dos Reis Fernandes (UFSCar)

Luiza Sumiko Kinoshita (UNICAMP)

Magnolia Fernandes Florêncio de Araújo ( UFRN)

Maria Cristina Pansera de Araujo (UNIJUI)

Maria Luiza de Araújo Gastal (UnB)

Maria Luiza Machado Menten (Professora da Educação Básica Rede Estadual de Ensino. São Carlos – SP)

Nadir Castilho Delizoicov (UNOCHAPECÓ)

Nelma Regina Segnini Bossolan (USP)

Teonildes Sacramento Nunes- Professora da Educação Básica ( Rede Estadual de Ensino. Feira de Santana – BA)

Wilton Rogério Lustri (UNIARA – Araraquara)

### **Leitura Crítica**

Carlos Roberto Sousa e Silva

Fátima Lucia Dezopa Parreira

### **Revisão**

Isadora Valencise Gregolin

### **Instituição Responsável pela Avaliação**

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



# SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO</b>  | <b>7</b>  |
| <b>POR DENTRO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO</b>                         | <b>8</b>  |
| <b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS OBRAS DIDÁTICAS</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>FICHA DE AVALIAÇÃO</b>  | <b>11</b> |
| <b>CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS OBRAS DE BIOLOGIA</b>                  | <b>15</b> |
| AVALIAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR BIOLOGIA                        | 15        |
| BIOLOGIA E CULTURAS  | 17        |
| ALUNOS, SUJEITOS DA APRENDIZAGEM?                                  | 19        |
| A PARTICIPAÇÃO DOS PROFESSORES NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR | 21        |
| <b>RESENHAS</b>  | <b>25</b> |
| BIO  | 27        |
| BIOLOGIA   | 33        |
| BIOLOGIA   | 39        |
| BIOLOGIA PARA A NOVA GERAÇÃO                                       | 45        |
| BIOLOGIA   | 52        |
| BIOLOGIA HOJE  | 57        |
| NOVAS BASES DA BIOLOGIA  | 63        |
| SER PROTAGONISTA – BIOLOGIA  | 70        |





# APRESENTAÇÃO

## PREZADO PROFESSOR, PREZADA PROFESSORA

Está em suas mãos o Guia do PNLD 2012 – Biologia, que tem como objetivo fornecer subsídio para que você possa conhecer o processo e o resultado da avaliação das coleções que foram inscritas e submetidas nessa edição do PNLD de acordo com edital publicado pelo MEC.

Vive-se um momento em que o Programa Nacional do Livro Didático abrange todas as disciplinas do Ensino Médio, fato que se constitui em um aspecto importante no fortalecimento dessa etapa da Educação Básica. Assim, sua escolha pelo livro é outro aspecto bastante importante, pois ao aliá-la ao projeto pedagógico de sua escola, ao conhecimento que você tem de seus alunos e de suas alunas, aos espaços e culturas das quais eles e elas participam, certamente você terá mais condições de desenvolver um ensino de Biologia mais sintonizado com a sua escola, seus sujeitos e seus tempos. O PNLD tem buscado, por meio de suas diferentes etapas - processo de avaliação, processo de escolha e distribuição - abrir um espaço de diálogo com professores e professoras, de forma a contribuir com a melhoria das condições de ensino e de aprendizagem escolar.

A avaliação pedagógica das obras de Biologia foi realizada por um grupo de professores e professoras da área das Ciências Naturais, vinculados a universidades e a escolas de educação básica do país.

Esse trabalho foi realizado com a clareza e a convicção de que esta é uma tarefa de grande responsabilidade, uma vez que a escolha da coleção acompanhará o trabalho a ser realizado por você e seus alunos ao longo de três anos.

O papel principal do Guia é apresentar as principais características das coleções aprovadas, por meio das resenhas que o compõem. No entanto, ao expor os critérios de avaliação que orientam o Programa Nacional do Livro Didático no Brasil, bem como as ideias sobre o ensino de Biologia e formação de professores que permeiam todo processo, procurou-se tornar mais claros e transparentes os parâmetros que regem este Programa e que nortearam a avaliação das obras de Biologia. Buscou-se, por um lado, evidenciar a preocupação com a escola pública brasileira e os sujeitos que a constituem e, por outro, explicitar aspectos importantes que devem estar presentes na formação dos adolescentes e na compreensão de modos de ensinar e aprender Biologia no ensino médio.

Orientada por esses critérios, a avaliação das coleções não deixou de estar atenta à realidade da educação básica e aos desafios do ensino médio na atualidade. Com efeito, na sociedade contemporânea a exigência é cada vez maior para que a escola tenha sensibilidade e atenção para com as profundas e rápidas mudanças com que os jovens se defrontam no campo da cultura, da ciência, da tecnologia, das artes e do trabalho.

Considera-se, portanto, que o desafio do trabalho com o livro didático de Biologia, dentre outros, consiste no fato de que, ao apropriar-se dele, são criados os sentidos necessários ao seu trabalho e ao trabalho dos seus alunos nos diferentes lugares em que vocês ocupam e se encontram.

## POR DENTRO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Para o Edital PNLD 2012, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Componente curricular Biologia, foram submetidas dezesseis (16) obras didáticas para a avaliação pedagógica.

As obras, após terem passado por uma avaliação realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) quanto aos aspectos técnicos editoriais, conforme previsto no edital, foram encaminhadas para a avaliação pedagógica.

A avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas foi realizada por uma equipe de especialistas de diferentes áreas do campo das ciências biológicas. Na composição dessa equipe contou-se com professores pesquisadores que atuam no ensino superior, em cursos de formação de professores desta área ou em bacharelados, em nível de graduação e pós-graduação, e com professores que atuam no ensino médio, na rede pública, de diferentes regiões brasileiras. Com isso foi possível assegurar um trabalho de avaliação pedagógica das obras que contemplasse os diferentes olhares a partir da diversidade cultural, regional e de pensamento, tendo sempre como parâmetro de orientação os critérios estabelecidos pelo Edital PNLD 2012.

O processo de avaliação das obras didáticas foi organizado observando os passos descritos a seguir. Em um primeiro momento, cada obra didática, organizada em coleção com três volumes e respectivo Manual do Professor, foi analisada por dois especialistas (pareceristas) independentes e, quando necessário, por consultor de área específica, utilizando-se sempre de obras descaracterizadas (sem identificação dos autores e das editoras).

Após a realização da análise individual, os dois pareceristas, que trabalharam na mesma obra, fizeram a sistematização de suas análises em reunião coletiva.

Tal sistematização foi extremamente rica e cuidadosa, e desenvolveu-se por meio de debate, troca de experiências e socialização das reflexões e avaliações preliminarmente organizadas.

Com base na sistematização realizada, passou-se à elaboração das resenhas das obras aprovadas e dos pareceres das obras excluídas.

Na última fase do processo, os coordenadores e os leitores críticos realizaram uma análise global das obras para a elaboração deste Guia.

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS OBRAS DIDÁTICAS

A avaliação pedagógica das obras didáticas no âmbito do PNLD 2012 foi realizada com base em critérios de duas naturezas: critérios comuns para os diversos componentes curriculares e critérios específicos para cada componente curricular. Em relação aos critérios comuns, foram observados os seguintes itens:

- I. respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio;
- II. observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
- III. adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
- IV. correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
- V. das características e finalidades específicas do Manual do Professor e adequação da obra à linha pedagógica nele apresentada;
- VI. da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra.

Por sua vez, a partir dos critérios eliminatórios específicos para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias - componente curricular Biologia, foi observado se a obra:

1. apresenta a compreensão do fenômeno vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico e cultural, abordando a diversidade dos seres vivos, no nível de uma célula, de um indivíduo, e de organismos interagindo no seu meio;
2. possibilita ao aluno a participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros), como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida entre outros assuntos,

- visando contribuir para que o aluno se posicione frente a essas questões e outras do seu dia a dia;
3. auxilia na compreensão da biodiversidade do planeta, especificamente do Brasil, reconhecendo a sua influência na qualidade de vida humana e, conseqüentemente, no uso de seus produtos, apontando contradições, problemas e soluções respaldadas eticamente;
  4. apresenta a organização dos conteúdos em torno de temas estruturadores do conhecimento biológico, tais como: origem e evolução da vida; identidade dos seres vivos e diversidade biológica; transmissão da vida, ética e manipulação genética; interação entre os seres vivos e destes com o ambiente; e qualidade de vida das populações humanas;
  5. auxilia na construção de uma visão de que o conhecimento biológico e as teorias em Biologia se constituem em modelos explicativos, elaborados em determinados contextos sociais e culturais, superando a visão a-histórica de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes;
  6. evita a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico;
  7. possibilita o reconhecimento das formas pelas quais a Biologia está engendrada nas culturas, seja influenciando a visão de mundo, seja participando de manifestações culturais, literárias e artísticas;
  8. propicia a relação dos conceitos da Biologia com os de outras ciências, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo, o fluxo da energia nos sistemas biológicos, a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais, a própria produção do conhecimento biológico;
  9. possibilita que o aluno perceba e utilize os códigos intrínsecos da cultura da Biologia. Para isso, deve apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico, utilizando as formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica, bem como suas manifestações nas mídias;
  10. contribui para a percepção de que os conhecimentos biológicos podem servir de base para reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero etc., que se fundem, inclusive, em alegados pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica, com respaldo em pressupostos epistemológicos coerentes e na bibliografia de referência;
  11. divulga conhecimentos biológicos para a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos no contexto de seu pertencimento étnicoracial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – e de relações de gênero e sexualidade para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada.

Na avaliação das obras de Biologia, observou-se, ainda, se o Manual do Professor:

1. apresenta para o(a) professor(a), em suas orientações pedagógicas, a disciplina escolar Biologia no contexto da área das Ciências da Natureza,

ressaltando as aproximações e diferenciações das metodologias de produção e apreensão dos conhecimentos em relação a outras disciplinas escolares do ensino médio;

2. considera o papel mediador do(a) professor(a) como auxiliar na condução das atividades didáticas, numa perspectiva de rompimento com uma visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico e uma visão de ciência meramente empirista e indutivista;
3. oferece ao(a) professor(a) possibilidades de refletir sobre diferentes propostas pedagógicas no ensino de Biologia e suas implicações para os processos de ensino e de aprendizagem;
4. oferece ao(a) professor(a) indicações de leituras diversificadas sobre educação em ciência, especificamente sobre o ensino de Biologia, bem como sugestões de atividades pedagógicas complementares;
5. fornece possibilidades teórico-metodológicas ao(a) professor(a) de Biologia a fim de que este(a) tenha sustentação para lidar com o conhecimento biológico que favoreça, no processo de ensino-aprendizagem, o reconhecimento de formas de discriminação racial, social, de gênero etc.;
6. oferece bibliografia que possibilite ao(a) professor(a) de Biologia uma leitura crítica do conhecimento biológico e reconhecimento dos modos como esse, em alguns momentos da história da humanidade, favoreceu a processos de exclusão e discriminação racial, de gênero etc.

Considerando-se os critérios acima expostos, foi elaborada a ficha de avaliação organizada em Blocos de Análise para as obras didáticas do Componente Curricular Biologia, cujo teor apresenta-se resumido a seguir.

## FICHA DE AVALIAÇÃO

### BLOCO 1 - LEGISLAÇÃO E CIDADANIA

**Critério: Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio (Constituição Brasileira; ECA; LDB 1996; DCNEM; Resoluções e Pareceres do CNE) e observância a princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social.**

1.1 Respeita o caráter laico e autônomo do ensino público.

1.2 Respeita a diversidade de credo, de regionalidade, local de moradia, gênero, sexo, etnia e classe social, princípio da igualdade.

1.3. Considera a proteção integral da criança e do adolescente (ECA).

1.4. Isenta-se da apresentação de ilustrações, fotografias, legendas, crônicas ou anúncios de bebidas alcoólicas, tabacos, armas e munições, pois desrespeitam os valores éticos e sociais da pessoa e da família (ECA).

1.5 Reconhece o Ensino Médio como etapa final da educação básica (LDB/DCNEM).

1.6 Favorece a preparação básica para o mundo do trabalho (LDB/DCNEM).

|  |
|--|
| 1.7 Favorece a autonomia intelectual e o pensamento crítico (LDB/DCNEM).   |
| 1.8 Favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino das Ciências da natureza (LDB/DCNEM).  |
| 1.9 Adota metodologias de ensino e de avaliação que estimulam a iniciativa dos estudantes (LDB-artigo 36 parágrafo 2º).  |
| 1.10 Reconhece que todo conhecimento mantém um diálogo, permanentemente, com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de negação, de complementação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos (DCNEM, parágrafo 1º, artigo 8º).   |
| 1.11 Reconhece as disciplinas escolares como recortes das áreas de conhecimento que representam e não esgotam isoladamente a realidade dos fatos físicos e sociais, devendo buscar entre si interações que permitam aos alunos a compreensão mais ampla da realidade (DCNEM, parágrafo 3º, artigo 8º). |
| 1.12 Isenta de ilustrações e/ou mensagens que veiculam publicidade difundindo marcas, produtos ou serviços comerciais.   |

### **BLOCO 2 - ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

**Critério: Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida na obra no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados. Por mais diversificadas que sejam as concepções e as práticas de ensino envolvidas na educação escolar, a obra deve:**

- **propiciar ao aluno uma efetiva apropriação do conhecimento através da escolha de uma abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em jogo, respeitando-se as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio;**
- **ser coerente com a escolha da abordagem metodológica realizada, do ponto de vista da proposição dos objetos e recursos propostos.**

2.1 Apresenta articulação e coerência entre a(s) fundamentação(ões) teórico-metodológica(s) da(s) proposta(s) didático-pedagógica(s) explicitada(s) e o conjunto de textos, atividades, exercícios etc., que configuram o livro do aluno.

2.2 Apresenta organização tanto entre os volumes da obra quanto entre as suas unidades estruturadoras, de forma a garantir a progressão do processo de ensino e de aprendizagem.

2.3 Propõe objetos de ensino e de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico e contribuindo para a apreensão das relações que se estabelecem entre estes objetos e suas funções socioculturais.

2.4 Apresenta fundamentação teórico-metodológica que favorece a professores e alunos a evitarem a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico.

2.5 A abordagem teórico-metodológica possibilita que professores e alunos reconheçam as formas pelas quais a Biologia está engendrada nas culturas, seja influenciando a visão de mundo, seja participando de manifestações culturais, literárias e artísticas.

2.6 Possibilita ao aluno a participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros), como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida entre outros assuntos, visando contribuir para que o aluno se posicione frente a essas questões e outras do seu dia a dia.

2.7 Auxilia na construção de uma visão de que o conhecimento biológico e as teorias em Biologia se constituem em modelos explicativos, elaborados em determinados contextos sociais e culturais, superando a visão a-histórica de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes.

2.8 Propicia a relação dos conceitos da Biologia com os de outras ciências, para favorecer a compreensão da produção do conhecimento biológico.

### BLOCO 3 - PROJETO GRÁFICO-EDITORIAL

**Critério: Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra. O projeto gráfico-editorial da obra deve traduzir-se compatível com suas opções teórico-metodológicas, considerando-se, dentre outros aspectos, a faixa etária e o nível de escolaridade a que se destina.**

3.1 Organiza a obra de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica.

3.2 Apresenta legibilidade gráfica adequada para o nível de escolaridade visado (desenho, tamanho e espaçamento das letras, palavras e linhas, formato, dimensões e disposição dos textos na página).

3.3 Apresenta impressão em preto do texto principal que não prejudique a legibilidade no verso da página.

3.4 Apresenta títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis.

3.5 Isenta-se de erros de revisão e /ou impressão.

3.6 Apresenta referências bibliográficas, índice remissivo e indicação de leituras complementares.

3.7 Apresenta sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações.

3.8 As ilustrações são claras, precisas e adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas.

3.9 As ilustrações retratam adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país.

3.10 As ilustrações, de caráter científico, respeitam e indicam as proporções entre objetos ou seres representados.

3.11 As ilustrações estão acompanhadas dos respectivos créditos e identificam claramente a localização das fontes ou acervos onde foram produzidas.

3.12 Os gráficos e tabelas apresentam títulos, fontes e datas e apresentam, ainda, no caso de mapas e outras representações gráficas do espaço, legendas, escalas, coordenadas e orientação em conformidade com as convenções cartográficas.

### BLOCO 4 - CONCEITOS, LINGUAGENS E PROCEDIMENTOS

**Critério: Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos presentes na obra respeitando tanto as conquistas científicas quanto os princípios de uma adequada transposição didática.**

4.1 Apresenta de modo correto, contextualizado e atualizado conceitos, informações e procedimentos.

4.2 Utiliza de modo correto, contextualizado e atualizado os conceitos e informações em exercícios, atividades, ilustrações ou imagens.

4.3 Apresenta a compreensão do fenômeno vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico e cultural, abordando a diversidade dos seres vivos no nível de uma célula, de um indivíduo e de organismos interagindo no seu meio.

4.4 Apresenta temas polêmicos contemporâneos (tais como: transgênicos, clonagem, reprodução assistida, etc., que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros).

4.5 Favorece a compreensão da biodiversidade do planeta, especificamente do Brasil, reconhecendo a sua influência na qualidade de vida humana e, conseqüentemente, no uso de seus produtos, apontando contradições, problemas e soluções respaldadas eticamente.

4.6 Apresenta a organização dos conteúdos em torno de temas estruturadores do conhecimento biológico, tais como: origem e evolução da vida; identidade dos seres vivos e diversidade biológica; transmissão da vida, ética e manipulação genética; interação entre os seres vivos e destes com o ambiente; e qualidade de vida das populações humanas.

4.7 Apresenta o conhecimento biológico de modo a superar a compreensão a-histórica de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes.

4.8 Propicia a relação dos conceitos da Biologia com os de outras ciências, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo, o fluxo da energia nos sistemas biológicos, a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais.

4.9 Apresenta, de forma organizada, o conhecimento biológico, utilizando as formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica, bem como suas manifestações nas mídias, possibilitando ao aluno a percepção e utilização dos códigos intrínsecos da cultura da Biologia.

4.10 Apresenta os conhecimentos e pressupostos biológicos como base para o reconhecimento de formas de discriminação racial, social, de gênero, etc., posicionando-se diante delas de forma crítica, respaldando-se em bibliografia de referência.

### BLOCO 5 - MANUAL DO PROFESSOR

**Critério: Observância das características e finalidades específicas do manual do professor. Este deve:**

- **Orientar os docentes para o uso adequado da obra didática;**
- **Constituir-se num instrumento de complementação didático-pedagógica e atualização para o docente;**
- **Organizar-se de modo a propiciar ao docente uma efetiva reflexão sobre sua prática;**
- **Colaborar para que o processo de ensino e de aprendizagem acompanhe avanços recentes, tanto no campo de conhecimento do componente curricular da obra, quanto no da pedagogia e da didática em geral.**

5.1 Descreve a organização geral da obra, tanto no conjunto dos volumes, quanto na estruturação interna de cada um deles.

5.2 Explicita os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela obra e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos.

5.3 Apresenta o uso adequado dos livros, inclusive no que se refere às estratégias e aos recursos de ensino a serem empregados.

5.4 Indica as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir do componente curricular abordado no livro.

5.5 Discute diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino e de aprendizagem.

5.6 Propicia a reflexão sobre a prática docente, favorecendo sua análise por parte do professor e sua interação com os demais profissionais da escola.

5.7 Apresenta textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares às do livro do aluno.

5.8 Apresenta para o(a) professor(a), em suas orientações pedagógicas, a disciplina escolar Biologia no contexto da área das Ciências da Natureza, ressaltando as aproximações e diferenciações das metodologias de produção e apreensão dos conhecimentos em relação a outras disciplinas escolares do ensino médio.

5.9 Considera o papel mediador do(a) professor(a) como auxiliar na condução das atividades didáticas, numa perspectiva de rompimento com uma visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico e que não apresente uma visão de ciência meramente empirista e indutivista.

5.10 Oferece ao(a) professor(a) possibilidades de refletir sobre diferentes propostas pedagógicas no ensino de Biologia e suas implicações para os processos de ensino e de aprendizagem.



5.11 Oferece ao(a) professor(a) indicações de leituras diversificadas sobre educação em ciência, especificamente sobre o ensino de Biologia, bem como sugestões de atividades pedagógicas complementares.

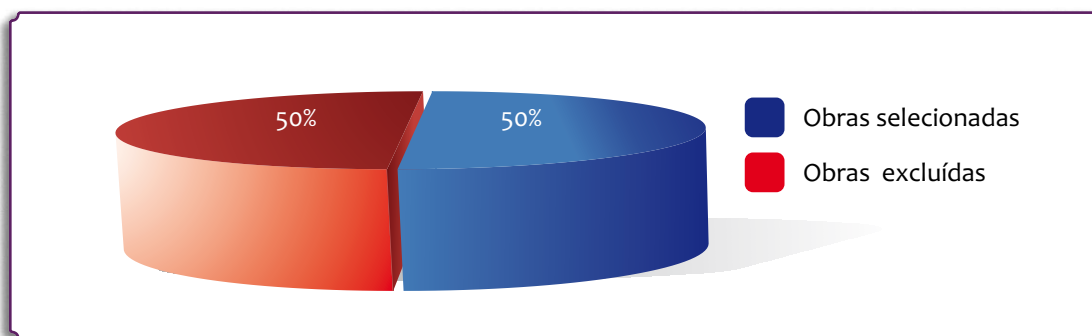
5.12 Fornece possibilidades teórico-metodológicas ao(a) professor(a) de Biologia a fim de que este(a) tenha sustentação para lidar com o conhecimento biológico que favoreça, no processo de ensino e de aprendizagem, o reconhecimento de formas de discriminação racial, social, de gênero, etc.

5.13 Oferece bibliografia que possibilite ao(a) professor(a) de Biologia uma leitura crítica do conhecimento biológico e reconhecimento dos modos como esse, em alguns momentos da história da humanidade, favoreceu processos de exclusão e discriminação racial, de gênero, etc.

## CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS OBRAS DE BIOLOGIA

Quando uma obra didática fere aos critérios indicados anteriormente, ela é excluída do PNLD e, portanto, não consta do Guia do Livro Didático. Neste Guia são apresentadas resenhas das obras didáticas aprovadas. Das 16 coleções avaliadas, foram selecionadas oito coleções e excluídas oito, o que gera o resultado demonstrado no gráfico a seguir:

### AVALIAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR BIOLOGIA



As resenhas das obras selecionadas, síntese do processo de análise dos livros realizada por professores e pesquisadores da área de Biologia e de Ensino de Biologia, têm por objetivo auxiliar você, professor e professora, na escolha do livro didático. Apresentar os elementos singulares de cada obra didática num texto como a resenha, com uma limitação de tamanho, não é tarefa fácil. A tradição dos modos como se produzem material didático para o ensino de Biologia reforça a produção de obras cada vez mais com singularidades bastante raras. Desse modo, o esforço deste Guia é o de apresentar as singularidades das obras a fim de que você tenha possibilidades de conhecer e balizar a escolha da obra que vai adotar para a sua escola, para a realização do seu trabalho em sala de aula com suas turmas.

Neste momento da escolha do livro didático de Biologia, um dos aspectos importantes que certamente será levado em consideração são as experiências de uso desse material que você, professora e professor, construiu ao longo de seu percurso no magistério, até mesmo como aluno da educação básica e da universidade. Tais experiências, muito provavelmente, residirão em ações como a leitura, a compreensão do texto e das imagens e a realização de atividades, que mesclam sua maior ou menor participação, individual ou em grupo, em práticas sociais e educativas.

Faz parte de uma das tradições dos materiais impressos, que são destinados à escola, vincularem-se com práticas de leitura que permitam aos sujeitos escolares, além de terem acesso aos conhecimentos – geralmente escritos – aprenderem e ensinarem também posturas, valores, habilidades, ou seja, regularem-se moralmente. Do mesmo modo, é por esses dispositivos textuais que se participa dos processos de identificação tanto individual como sociocultural. Os livros didáticos de Biologia do ensino médio, em grande medida, participam desta tradição e a fazem persistir.

Uma primeira pergunta que poderia ser feita é se isso significa algo ruim. Para respondê-la é importante deslocar-se do âmbito da experiência e pensar também com os sentidos, marcadamente contemporâneos, da escola, tais como a afirmação das diversidades culturais, o compromisso com a democracia e a formação para a cidadania. Esses sentidos e perspectivas se fizeram presentes no processo de avaliação das obras didáticas de Biologia submetidas ao PNLD 2012 e são, dentre outras, algumas sugestões para orientar o processo de escolha dos livros por você.

Outro importante ponto de vista diz respeito aos lugares que os livros didáticos ocupam no trabalho pedagógico na organização das escolas. Sabe-se que é impossível generalizar os acontecimentos cotidianos das escolas, procurando alguma síntese unitária, mas é inegável o poder do livro didático no jogo de relações do que significa *aprender* e *ensinar* na escola.

Vale a pena enfatizar que as finalidades sociais e pedagógicas do conhecimento e, conseqüentemente, o formato escolar de textos e atividades – do qual o livro didático é um dos ícones – em cada período histórico participam de processos contínuos de reinterpretação, reprodução, mudança dos conhecimentos (geralmente conceitos e fenômenos, no caso do ensino de Biologia). Nem sempre as relações de produção destes conhecimentos são abstraídas para inseri-los e significá-los no contexto escolar.

Salienta-se, ainda, que esses processos permanentemente articulam-se à produção dos conhecimentos escolares; por exemplo, a disciplina escolar Biologia, que é ensinada nas escolas, diferencia-se e/ou identifica-se com a

biologia de referência que é ensinada nos cursos universitários ou com a que é fabricada nos diferentes espaços e tempos da produção científica. Tais processos participam da criação de especificidades do que seja o conhecimento escolar.

A ciência de referência, essa biologia que se produz em laboratórios, centros de pesquisa, universidades, periódicos marcadamente conceituados, serve de referencial, especialmente para a correção da informação biológica que se ensina, pois a Biologia escolar no ensino médio tem finalidades muito distanciadas daquela que poderia pressupor estar formando jovens cientistas. São para as finalidades ampliadas do ensino médio que a Biologia se justifica como disciplina escolar [com historicidade, cultura e organização muito diferentes da sua chamada ciência de referência – que, em si mesma, é também muito plural]. Os livros didáticos são a materialização mais evidente de sua singular conformação de saberes e propósitos. Assim, livros didáticos precisam ser adotados, sempre, após uma leitura cuidadosa e crítica, não por serem inadequados, mas para que se possa seguir tecendo práticas pedagógicas em que conteúdos possam ser criados e outros, até mesmo, descartados. Pode-se até tê-los como um porto seguro, uma enciclopédia de conhecimentos biológicos escolares e, muitas vezes, como possibilidade única de leitura e de estudo para o aluno. Porém, seria muito mais interessante, para a realidade social atual, se os livros pudessem traduzir com maior intensidade as relações da Biologia com o mundo em que vivemos, com as questões que nos solicitam tomadas de posição, com as angústias, dilemas e prazeres da juventude contemporânea.

## BIOLOGIA E CULTURAS

As coleções resenhadas no Guia fornecem informações científicas precisas. A correção conceitual é um preceito importante para que, com noções biológicas adequadas, você, professor/ professora, possa criar, na vivacidade das práticas pedagógicas, outros conteúdos mais conectados aos saberes cotidianos, geralmente mais relacionados aos interesses de um coletivo que pode ser um grupo de estudantes em sala de aula, em uma escola, em um bairro, em uma cidade, em um continente. Aprender e ensinar Biologia não é apenas uma exigência para conclusão do ensino médio ou, ainda, para atuar na localidade específica em que vivemos, mas, principalmente, para termos uma inserção no mundo que também possa ir além do local e se conectar às discussões mais planetárias. Cada vez mais temas biológicos nos conectam com um coletivo que ultrapassa os limites do nosso bairro, do nosso país, do nosso continente. Temas como a energia atômica, a biodiversidade, o aquecimento global, a engenharia genética, a discriminação de gênero e a de etnia interessam, sobremaneira, a muitos sujeitos ao redor do mundo. Os livros contribuem um pouco com a promoção da conexão daquilo que se ensina com

precisão científica com questões ampliadas, de interesses tanto locais como globais. Entretanto, questões mais amplas geralmente estão depositadas nos livros didáticos em quadros e boxes paralelos ao texto principal.

Esse tipo de localização das conexões entre os conhecimentos, valores e atitudes das culturas científicas com outras dimensões da cultura permitiria um trabalho diferenciado a partir de temáticas atuais, como as anteriormente citadas. Entretanto, o formato escolar que as obras resenhadas neste Guia apresentam elege a ênfase, também histórica, em um ensino de Biologia enciclopédico e marcadamente conceitual. É importante destacar que as obras didáticas são heterogêneas no tratamento que conferem às relações entre Biologia e culturas, e as resenhas indicam as variações. Há um aspecto, entretanto, que é comum a todas as obras: as relações traçadas e que têm como foco as perspectivas das culturas têm como ponto inicial os conteúdos científicos e a eles voltam a remeter, após interpretações, discussões e sínteses. Ou seja, gira-se ao redor dos conhecimentos científicos, reafirmando-os.

A título de problematização, pode-se comparar tal característica das obras didáticas no âmbito de um tempo diferencial em que vivemos, em relação àquele em que a comunicação digital ainda não penetrava de forma tão avassaladora nossas vidas. Um livro didático dificilmente poderia ser entendido e lido hoje à margem dessa característica marcante do nosso tempo. Sendo um dos livros a chegar através da escola às suas mãos e dos alunos, o livro didático poderia se comunicar mais intensamente com os outros textos circulantes nas sociedades, provenientes das diferentes mídias. Contudo faz isso, em geral, de forma tímida, deixando essa tarefa para as práticas pedagógicas desenvolvidas por você nas salas de aula.

Outra via de problematização é sugerida ao olhar os livros didáticos como construções dialógicas com as finalidades do ensino médio. Segundo documentos oficiais, destaca-se a preparação básica dos jovens às novas condições do trabalho no tempo atual [que exigem flexibilidade – capacidade de incorporar rapidamente novas habilidades e/ou de trabalhar em diferentes funções interconectadas –, criatividade, trabalho em equipe]. Além disso, a atuação no mundo atual, cada vez mais, exige uma participação cidadã, em que os jovens possam tomar decisões próprias e agir, eticamente, em sintonia com os desejos de um coletivo. Para cumprir essas finalidades, um livro didático precisaria, por exemplo, conversar intensamente com os textos provenientes da sociedade multitela em que vivemos [essa em que nos relacionamos cada vez mais, simultaneamente, com as telas da televisão, do computador, do celular].

Quem sabe, precisaria tornar-se, efetivamente, hipertextual, exigindo em sua forma um leitor capaz de interpretar e de criar relações pouco evidentes entre temas, questões e conceitos. Este é um aspecto ainda a ser mais intensificado no conjunto de livros que você tem em mãos.

## ALUNOS, SUJEITOS DA APRENDIZAGEM?

Torna-se interessante atentar para as propostas pedagógicas resenhadas neste Guia, especialmente para os papéis dos alunos nos processos de aprendizagem e para a compreensão de que o conhecimento que a disciplina escolar Biologia apresenta é resultado, dentre outras coisas, do processo de transformação dos conhecimentos biológicos produzidos nos campos científicos, em conhecimentos escolares através, por exemplo, dos livros didáticos de Biologia.

Nessa direção, as obras são mais similares que distintas, embora sejam diferentes as referências teóricas e metodológicas do campo da educação a que se filiem. Não existe, é bom que se ressalte, uma inconsistência entre a proposta pedagógica e o que o livro do aluno expressa. O que merece destaque é o foco da participação dos alunos como leitores de textos, cuja compreensão passa, algumas vezes, por questionamentos que buscam articular seus conhecimentos anteriores com os temas e conteúdos tratados nas obras didáticas. Há propostas de atividades, de natureza diversa (experimentos, debates, discussões, pesquisa bibliográfica), que abrem brechas para gerar deslocamentos dessa percepção de aprendizagem.

Além das críticas que se possa fazer com relação a esse tipo de participação dos alunos no *aprender Biologia* na escola, caberia buscar compreender alguns porquês dessa persistência e, em grande medida, homogeneidade nas formas de pensar a participação dos alunos no processo de aprendizagem. Também seria possível questionar quais pistas nos são oportunizadas pelas obras didáticas sobre as posições dos alunos como sujeitos de aprendizagem.

Arriscando simplificar a complexidade que tal questionamento deriva, são indicadas **três ideias**, que servirão como apontamentos para **auxiliar no trabalho de escolha e de uso dos livros didáticos**. Uma **primeira ideia** é a tensão, constituinte do que pode vir a ser o conhecimento escolar, entre os conhecimentos científicos, os conhecimentos cotidianos e os conhecimentos das mais diversas experiências socioculturais dos alunos e professores. Os livros didáticos podem ser pensados como aqueles que, pedagogicamente, garantirão, em seu formato e conteúdo, a natureza científica do conhecimento escolar. Por isso, pode-se pensar que os alunos participam, mais enfaticamente, de determinadas maneiras e não de outras da aprendizagem da Biologia.

Essa compreensão é verdadeira, porém não é suficiente, uma vez que as obras apresentadas neste Guia não se assemelham exclusivamente a enciclopédias, aos compêndios para se ensinar Biologia existentes décadas atrás. Elas não levam em conta, por algumas vezes, a necessidade da participação ativa dos

alunos na sua aprendizagem, reiterando a cultura escolar de que cabe, em grande medida, ao professor a garantia dessa aprendizagem.

A **segunda ideia** é a de que os livros didáticos, em sua maioria, tendem a convencer os alunos de que é de suma importância a interpretação científica da realidade apresentada em seus textos, imagens e atividades. E para que tal convencimento se efetue, são fundamentais o diálogo, a interferência e as modificações das compreensões que os alunos já tenham ou possam construir na relação entre os conhecimentos mobilizados para aprender Biologia.

Essas duas ideias configuram certo lugar que deve ocupar o aprendiz da Biologia: aquele em que este aprendiz entra em contato, de forma muito pouco ativa, com o conhecimento científico e o outro lugar, que é aquele em que tem o aprendiz a tarefa de interpretar a realidade tendo como referência fundamental o “conhecimento científico” apresentado.

Uma linha de escape a essas tendências é alcançada pela **terceira ideia**. Há possibilidades, mesmo que não tão enfáticas, de os alunos atuarem mais significativamente nos processos de aprendizagem de Biologia, que estão nas obras didáticas quase à espera de acontecer. Elas são mais fluidas e podem ser potencializadas pelas experiências que os alunos têm de imersão nos tempos digitais em que somos convocados a não ficar parados, simplesmente olhando o mundo e a vida desenrolar-se.

O imperativo desse tempo é participar, atuar, ativar nossas presenças no mundo. Nesse contexto, as imagens adquirem uma importância vertiginosa. Elas não chegam, simplesmente, aos nossos olhos quando estamos a estudar através de um livro didático de Biologia escolar, muito recheado de imagens. As imagens nos chegam também pelo contato com outras mídias. Elas nos atravessam e invadem, literalmente, nossos corpos.

Os livros didáticos com os quais ensinamos sobre os conhecimentos biológicos estão carregados de imagens. Mas em sua maioria são apenas ilustrativas de conteúdos. São imagens que, em regra geral, apresentam o organismo humano e demais seres vivos de modo fragmentado. Os livros didáticos aqui resenhados, em regra geral, ainda dialogam pouco com a condição marcante do tempo atual. Tempo fluido, veloz e de formas de comunicação instantâneas, com indivíduos que ocupam e se elaboram nas redes sociais virtuais.

Mas, se cada vez mais estamos mergulhados em imagens, podemos perguntar sobre como trabalhar com as imagens presentes nos livros didáticos que temos em mãos? Como trabalhar com as imagens de modo que possamos “seduzir” o nosso aluno para o trabalho com o conhecimento biológico, próximo ao que ele vive quando se liga às suas redes sociais nos espaços virtuais?

Portanto, a possibilidade que a terceira ideia nos aponta é a de buscarmos por livros didáticos que disponham de imagens (e de propostas de trabalho), que suscitem reflexões mais amplas sobre o nosso tempo e sobre a Biologia de nosso tempo, também imagética. Propostas de trabalho, por exemplo, com a produção de imagens em salas de aulas, por meio dos aparatos digitais facilmente acessíveis por nossos alunos e alunas (a maioria dos telefones móveis tem embutida uma câmera fotográfica, por exemplo), posicionando-nos e posicionando nossos alunos e alunas na condição de produtores e de produtoras de imagens sobre o conhecimento biológico, colocando os alunos como sujeitos responsáveis por sua aprendizagem em parceria com seus professores, com a escola e demais instituições e pessoas responsáveis pela educação escolar.

## A PARTICIPAÇÃO DOS PROFESSORES NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR

O Manual do Professor das obras didáticas desse Guia convoca você, professor, a tomar posições distintas e relevantes com relação ao ensino de Biologia, pautadas na reflexividade, na tomada de decisões consciente, na sua condição intelectual de profissional que seleciona e organiza os conteúdos escolares e como alguém que está em permanente formação teórica e metodológica. São obras, portanto, que além de conferirem a você as possibilidades de realização mais autônoma e crítica do seu trabalho pedagógico, algumas vezes necessitam que a assunção de tais posições seja realizada para que a obra tenha assegurados seus alcances e possibilidades.

É destacável, nas obras didáticas, o cuidado com a preparação do Manual do Professor, explicando, detalhadamente, os objetivos e a metodologia, além da organização de conteúdos e atividades de cada livro. Buscar se reconhecer no Manual do Professor e se sentir desafiado por ele parece uma condição importante de escolha e trabalho pedagógico com o livro didático.

Ao compararem-se tais características do Manual do Professor com as duas anteriores para apresentar o conjunto das obras didáticas de Biologia aprovadas no PNLD 2012, no mínimo ter-se-á um desafio: a realização mais efetiva da autoria do professor na produção do conhecimento escolar ao trabalhar com tais obras didáticas que, conforme indicadas, estruturam-se fortemente pelos processos de gerar contextos de ensino e aprendizagem nos quais se tensionam os conhecimentos, práticas, valores e regulações dos campos das ciências da natureza, da pedagogia, das experiências, do cotidiano, dentre outros. Vale a pena lembrar que são as relações de poder que geram possibilidades de alguns tensionamentos ocorrerem de determinadas formas e não de outras; por exemplo, citamos o grau de manutenção das fronteiras (tais como conceituais, de métodos e

de relação com a sociedade) dentro e entre as disciplinas. O Manual do Professor contribui tanto para se estabelecer um maior distanciamento entre as disciplinas como para deixar seus limites mais fracos e intercambiáveis. Em que dimensões tais perspectivas contribuem para se indagar sobre a realidade? Fica claro que, para responder a essa pergunta, auxilia se pensarmos que a organização e seleção de conteúdos e práticas para ensinar Biologia na escola, e constante no Manual do Professor, relacionam-se diretamente com o contexto sociocultural mais amplo. Se os livros didáticos permitem algumas conexões entre os conhecimentos científicos e demais conhecimentos culturais especialmente em situações de aprendizagem que recorrem ao universo e repertório experiencial dos alunos, o Manual do Professor é a abertura necessária para articular o projeto editorial e pedagógico do livro didático com o projeto pedagógico da escola em que você trabalha, e que são a política, a ética e o compromisso social que a escola tem na formação das pessoas que dela participam.

O Manual do Professor, ao representar o professor em suas variações identitárias e de participação no ensino da Biologia, constitui-se como extensão da obra, dobrando-se sobre o projeto educacional e formativo mais amplo da escola. Ou seja, a leitura do Manual do Professor merece ser realizada para além da própria obra, devendo ser remetida aos sentidos e significados de seu trabalho na condição de docente.

Por fim, merece ser relativizado um possível efeito dos Manuais do Professor em concentrar nas mãos do professor de Biologia a seleção dos temas a serem abordados e uma relativa autonomia com relação à sequência com que serão trabalhados. Não são frequentes as situações indicadas no Manual de que o controle das relações de ensino e de aprendizagem passe a ser exercido pelos alunos, o que conferiria outras oportunidades de produção de conhecimento, inclusive gerando demandas pedagógicas diferentes para você, professor.

Nesse sentido, para proporcionar situações de ensino e de aprendizagem em que os alunos tenham um outro papel, não parece suficiente a ênfase para as questões de vestibular e do Enem como prioritárias para a avaliação. Todas as obras aprovadas dedicam a esses exames grande parte da discussão e da proposição de critérios e formas de avaliação. Pela força da tradição dos materiais didáticos destinados ao ensino médio, assim como pelo que hegemonicamente pode ter-se constituído como um consenso de avaliação para esse nível de formação, *não era de se esperar algo distinto*.

Pelo que se pode constituir de experiências diferenciadas e que permitam aos alunos se movimentarem, intelectualmente, em busca do novo, **pode-se fazer algo distinto** nos planos e desejos de educar das escolas em que você trabalha; para isso, pensar com a juventude que povoa a escola pode ser um caminho para fazer



ecoar/ressoar/expandir outras questões e formas de avaliação, para com elas criar sentido ao que ensinamos e aprendemos com a Biologia na escola.

Em síntese, pode-se expressar que as obras desse Guia apresentam a seguinte configuração:

1. Apresentam correção conceitual e informações científicas atualizadas;
2. Estabelecem conexões entre Biologia e cultura: o ponto inicial e final são os conteúdos científicos;
3. Exploram a dimensão histórica do conhecimento biológico;
4. Propõem ao professor que este faça uso de textos midiáticos;
5. Promovem a articulação entre as propostas pedagógicas e a organização dos livros;
6. Estabelecem relação entre conhecimento científico e conhecimento escolar focado no conhecimento científico.

As propostas pedagógicas das obras apontam para diferentes perspectivas de abordagem, as quais podem ser sintetizadas na seguinte direção:

- centradas nas ideias de competências, habilidades, interdisciplinaridade;
- centradas nas ideias de Aprendizagem Significativa e Mapas conceituais;
- centrada em ideias Construtivistas;
- indicam o aluno como sujeito de aprendizagem e o professor como mediador do conhecimento;

Quanto ao Manual do Professor, as características indicadas a seguir se mostram comuns a todas as obras:

- convoca o professor a tomar posições com relação ao ensino, à reflexão e à seleção e organização dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula;
- convoca o Professor a ser ator do processo de ensino, a ele cabe o sucesso da obra;
- é cuidadoso com o detalhamento dos objetivos e da metodologia.



**RESENHAS**



## BIO

25027COL20

*Sérgio Rosso*

*Sônia Lopes*

Editora Saraiva



## VISÃO GERAL

A coleção apresenta articulação e coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da proposta pedagógica explicitada e o conjunto de textos, exercícios e atividades que configuram o livro do aluno. Na abordagem do conteúdo e nas orientações de atividades, apresentam-se situações de diálogo que propiciam a expressão dos conhecimentos prévios dos alunos, bem como formas diversificadas de avaliação da aprendizagem.

O conteúdo está organizado de modo a possibilitar uma progressão conceitual no processo de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, alguns conceitos são retomados em vários momentos com níveis de complexidade crescente ao longo da obra, dando ao aluno a visão da Biologia como um todo que, embora apresentada por áreas, se relacionam.

Em várias passagens do livro do aluno e do Manual do Professor são identificadas concepções de que a adaptação dos seres vivos ao longo do processo evolutivo não se orienta por uma suposta intencionalidade e que o ser humano constitui mais uma espécie dentre a imensa diversidade do mundo vivo. Esses elementos são importantes para contrapor uma visão antropocêntrica de mundo.

A apresentação e organização dos conteúdos escolares são perpassadas por ensaios interdisciplinares, pela contextualização dos conteúdos científicos, por articulações entre ciência e tecnologia e pelo caráter histórico da ciência. Há situações de aprendizagem que evidenciam o processo de construção do conhecimento biológico pelo trabalho coletivo de pesquisadores ao longo da história, num processo que envolve interações mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade. A obra é cuidadosa na apresentação de informações corretas

sobre as diversas áreas da Biologia e na inserção de exemplos brasileiros, tanto no que se refere à biodiversidade do nosso país, quanto às pesquisas desenvolvidas por pesquisadores brasileiros.

O Manual do Professor, pautado em referenciais teóricos da área de educação, apresenta o papel do professor como mediador no desenvolvimento de atividades de ensino e de aprendizagem. Oferece sugestões de atividades complementares e resolução dos exercícios propostos no livro do aluno e discute diferentes tipos de instrumentos de avaliação.

## DESCRIÇÃO

A coleção é organizada em três volumes, divididos em unidades e capítulos. As aberturas das unidades iniciam-se com uma página dupla. A primeira contém sempre uma imagem em destaque, acompanhada de uma frase de um cientista ou de outra personalidade, relacionada com o conteúdo que será trabalhado. A segunda sugere a leitura do **Por que estudar...?**, em que são destacados alguns dos aspectos que podem ser levantados em sala de aula como possibilidades de estudo. Na sequência, a abertura dos capítulos também reforça os objetivos de motivação e predisposição do aluno para a aprendizagem. Inicia-se com uma imagem e uma legenda que visam auxiliar na manifestação e no interesse dos alunos sobre o tema. A seguir, a seção **Pense Nisso**, por meio de questões, propõe colocar em evidência os conhecimentos prévios dos alunos. Após a apresentação dos conteúdos, os capítulos são finalizados com seis seções de atividades: **Tema para Discussão**, em que são propostos textos com questionamentos e atividades como pesquisa e redação de textos; **Roteiro de Estudo**, com questões formuladas visando orientar o estudo e elaborar um resumo do capítulo; **Retomando**, em que o aluno é convidado a retomar as respostas da seção *pense nisso* - que inicia cada capítulo - comparando com seus conhecimentos prévios; **Ampliando e Integrando Conhecimentos**, com questões diversificadas visando desenvolver competências e habilidades tomando como referência a matriz do novo Enem; **Questões Discursivas e Testes**, com questões selecionadas de vestibulares de universidades brasileiras.

A seguir, apresentamos a estrutura de organização dos conteúdos da coleção, conforme listados nos sumários de cada livro do aluno:

### Volume 1 - 400p.

**Unidade I. O mundo em que vivemos:** Introdução à Biologia; Introdução à Ecologia; Ecossistemas terrestres e aquáticos; Estrutura dos ecossistemas, fluxo de energia e ciclo da matéria; Comunidades e populações; A quebra do equilíbrio ambiental.

**Unidade II. Origem da vida e Biologia celular:** Das origens aos dias de hoje; A química da vida; Citologia e envoltórios celulares; O citoplasma; Metabolismo energético; Núcleo, divisões celulares e reprodução.

## **Volume 2 - 480p.**

**Unidade I. A Espécie humana:** Reprodução humana; Embriologia humana; Estrutura e função dos epitélios e dos tecidos conjuntivos; Estrutura e função dos tecidos musculares e do tecido nervoso; Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário; Sistema urinário, nervoso e endócrino.

**Unidade II. Genética:** A genética e os genes; A herança de uma característica; A Herança simultânea de duas ou mais características; Outros mecanismos da herança; Biotecnologia.

**Unidade III. Evolução:** Processos evolutivos; Genética de populações e especiação.

## **Volume 3 - 480 p.**

**Unidade I. Classificação dos seres vivos e estudo dos vírus, procariontes e protistas:** Evolução e classificação; Vírus; Procariontes; Protistas.

**Unidade II. Plantas:** Evolução e classificação das plantas; Histologia e morfologia das angiospermas; Fisiologia das angiospermas.

**Unidade III. Os Fungos e os animais:** Fungos; Origem, evolução e características gerais dos animais; Forma e função dos animais: um estudo comparado; Diversidade Animal I; Diversidade animal II; Diversidade animal III; Diversidade animal IV; Evolução humana.

O **Manual do Professor** está constituído pelos seguintes tópicos: **Apresentação da coleção;** **Esta obra e sua estrutura:** Princípios gerais, Sequência dos temas ao longo dos três volumes desta coleção e Estrutura pedagógica de cada volume; **O processo de avaliação do educando;** **O educador e sua relação com o educando;** **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM);** **Comentários específicos** para cada volume da coleção: Sugestões de situação de aprendizagem, Comentários por capítulo (de cada volume); **Atividades extras** para o conteúdo de cada volume; **Bibliografia.**

A proposta pedagógica apresentada no Manual do Professor considera o aluno como agente do próprio saber que, enquanto socialmente construído,

pode servir de base para a formação da identidade e da cidadania. Apresenta como os temas são tratados ao longo dos três volumes da coleção, ressaltando que cabe ao professor escolher a sequência a ser adotada, contanto que apresente a visão da Biologia como um todo. Apresenta a estrutura pedagógica de cada volume e descreve os processos de avaliação. Comenta os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), o novo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e suas relações com a obra. Traz alguns textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares às do livro do aluno. Além disso, há destaques grafados em azul, que trazem informações adicionais, relações entre capítulos e possibilidades de abordagem mais complexa do conteúdo.

## ANÁLISE

O texto de toda a coleção é cuidadoso no que se refere aos conteúdos científicos abordados.

A vida é apresentada como manifestação de fenômenos organizados em constante interação com o ambiente físico-químico. Ao apresentar as hipóteses sobre a origem da vida, mostra as diversas controvérsias que ainda hoje persistem como o criacionismo, a panspermia e a origem da vida por evolução química, o que propicia ao aluno refletir sobre o dinamismo da ciência.

Em diversos textos jornalísticos, que em geral compõem a seção *Tema para Discussão*, são enfatizadas as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, favorecendo o posicionamento crítico e a tomada de decisões por parte do aluno frente a situações cotidianas, assim como permitem a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos.

Um dos pontos em destaque na coleção é a ênfase dada

**Tema para discussão**

**Genoma — o que é e o que tem sido feito**

O termo **genoma** refere-se ao conjunto de todo o DNA que determinado organismo tem em cada uma de suas células.

Há vários projetos em andamento ou já concluídos que visam desvendar o genoma de diferentes espécies de seres vivos. Como exemplo podemos citar: o projeto genoma da bactéria *Haemophilus influenzae*, concluído em 1995; o do bacilo da tuberculose, *Mycobacterium tuberculosis*, concluído em 1998; e o da mosca *Drosophila melanogaster*, concluído em 2000.

Destaque especial deve ser dado ao grupo de pesquisadores brasileiros que em 2000 completaram o sequenciamento do genoma da bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da clorose variegada dos citros (CVC), o popular amarelinho, que afeta principalmente laranjeiras.

---

Dentre os projetos que visam conhecer o genoma dos seres vivos, o mais polêmico é sem dúvida o **Projeto Genoma Humano**.

Esse projeto foi oficialmente iniciado em 1990, quando apenas 4.500 genes humanos haviam sido identificados, dos quais cerca de 1.500 já tinham sido associados a localizações específicas nos 46 cromossomos.

Em fevereiro de 2003, os resultados desse projeto foram publicados. Segundo os cálculos dos pesquisadores, o número de genes existentes nos 46 cromossomos humanos não chega a 40 mil. Esse número é muito inferior ao estimado, que era de cerca de 100 mil genes.

Embora muito já se saiba sobre o genoma humano, o trabalho ainda não terminou. Falta identificar a maioria dos genes que fazem parte desse material sequenciado e conhecer as funções de cada gene e a estrutura de cada polipeptídeo ou RNA que codificam.

Paralelamente ao conhecimento dos genes da espécie humana, o Projeto Genoma Humano abre a discussão sobre incertezas éticas, legais e sociais relacionadas ao conhecimento dos genes de cada indivíduo. Três itens se destacam:

- privacidade da informação genética;
- segurança e eficácia da medicina genética;
- justiça no uso da informação genética.

Subjacentes a esses itens há cinco princípios básicos: autonomia, privacidade, justiça, igualdade e qualidade.

O **princípio da autonomia** estabelece que os testes deverão ser estritamente voluntários, após aconselhamento apropriado.

O **princípio da privacidade** determina que os resultados dos testes genéticos de um indivíduo não poderão ser comunicados a ninguém sem seu consentimento expresso, exceto a familiares com elevado risco genético e, mesmo assim, após falarem todos os esforços para obter permissão da pessoa.

O **princípio da justiça** garante proteção aos direitos de populações vulneráveis, como crianças, pessoas com deficiência mental ou problemas psiquiátricos e culturais especiais.

O **princípio da igualdade** garante a todas as pessoas o acesso aos testes, independentemente de origem geográfica, raça, etnia e classe socioeconômica.

Finalmente, o **princípio da qualidade** assegura que todos os testes oferecidos terão especificidade

de e sensibilidade adequadas e serão realizados em laboratórios capacitados, com adequada monitoração profissional e ética.

Uma questão importante é que não há maneiras legais de implementar esses princípios éticos e garantir que sejam cumpridos, e provavelmente haverá pressões enormes, principalmente de interesses econômicos, para a implementação de testes genéticos sem adesão aos princípios.

Em última análise, toda esta problemática relacionada aos princípios básicos vai convergir na interação social de três elementos: a comunidade científica do Projeto Genoma Humano, geradora do novo conhecimento; a comunidade empresarial, que vai transformar esse conhecimento em produtos e oferecê-los à população; e a sociedade como um todo, que vai absorver e incorporar o novo conhecimento em sua visão do mundo e suas práticas sociais, além de consumir os novos produtos.

Dados obtidos em: [www.ufpa.br/~artigo/Conferencia paradigmática e a ética do Projeto Genoma](http://www.ufpa.br/~artigo/Conferencia%20paradigmatica%20e%20etica%20do%20Projeto%20Genoma/), de Sérgio D. J. Pena, publicada na revista USP, n. 32, 1995.

- Faça uma pesquisa sobre o andamento do Projeto Genoma Humano e sobre as discussões éticas envolvidas com o conhecimento dos genes humanos. Pondere sobre prós e contras do que pode acontecer em um futuro próximo, considerando o conhecimento cada vez maior que o ser humano vem adquirindo.
- Caso seja possível, leia o livro *Admirável mundo novo*, de Aldous Huxley, publicado em 1932, ou assista ao filme baseado nesse livro. Huxley descreve o que imaginava ser a sociedade em que viveria no futuro. É importante pensar neste livro em termos históricos, sabendo que ele foi escrito em uma época em que pouco se sabia sobre Genética, clonagem e outros conhecimentos que só foram adquiridos posteriormente.
- Assista ao filme *GATTACA*, dirigido por Andrew Niccol e lançado em 1997. O nome do filme vem das letras das bases nitrogenadas do DNA. Esse filme trata o drama de uma sociedade do século XXI dominada pela Engenharia genética, que tornou possível a criação de seres humanos "superiores" que atingem posições de poder e prestígio. Essas pessoas contrastam com os humanos "inferiores" nascidos sem a interferência da Engenharia genética.
- Discuta estas duas obras com seus colegas de classe.



às divergências e polêmicas que ocorrem nos meios acadêmicos sobre os processos de produção do conhecimento científico. Isso pode ser particularmente observado quando são tratados os temas origem da vida, especiação, evolução, classificação e relações filogenéticas. Em algumas passagens a obra faz menção a pesquisas brasileiras e referencia revistas de divulgação científica, nacionais e internacionais, cujas reportagens buscam apontar essas contradições.

A coleção apresenta organização clara, tanto entre os volumes, quanto entre as suas unidades estruturadoras, de forma a garantir uma diferenciação progressiva no processo de ensino e de aprendizagem. Por exemplo, os conhecimentos apresentados no volume 1 sobre a célula, divisão celular, DNA, RNA, cariótipo e reprodução são necessários para o entendimento do que é exposto no capítulo 7 do volume 2 - A genética e os genes. Os períodos geológicos abordados no volume 1 são necessários para a compreensão dos processos evolutivos, tratados no capítulo 12 do volume 2, e da evolução e classificação tratados no capítulo 1 do volume 3. Os mecanismos de defesa do corpo humano no volume 2 têm continuidade no volume 3, que trata sobre os vírus e a saúde humana.

O conteúdo da coleção auxilia na construção da visão de que o conhecimento biológico e as teorias em Biologia se constituem em modelos explicativos elaborados em determinados contextos históricos, sociais e culturais. Isso ocorre quase exclusivamente nas seções *Tema para Discussão* e *Ampliando e Integrando Conhecimentos*. Em alguns momentos, a coleção ressalta a necessidade de relacionar a Biologia com a Bioquímica, com as Ciências Sociais, com a Química e a Física, com a Geologia e a Paleontologia, com a Matemática, com a Geografia e com a História.

Os conceitos e temas são descritos e discutidos de forma favorável a que o aluno construa seus conhecimentos, por meio de sugestões de atividades ao longo de cada capítulo. Sugerem-se diversas atividades que estimulam o trabalho em grupo e a reflexão sobre a realidade vivenciada pelos estudantes, abordando temas atuais que buscam evidenciar a importância da Biologia no contexto contemporâneo, assim como se estruturam através da relação da teoria com a prática.

Tanto no livro do aluno como no Manual do Professor estão evidentes diferentes formas de avaliação e propostas pedagógicas que estimulam a iniciativa dos alunos e permitem observar mudanças de atitudes frente a novos conhecimentos.

Além de indicar ao professor e seus alunos textos e atividades ao longo dos três volumes, principalmente nas seções *Temas para Discussão* e *Ampliando e Integrando Conhecimentos*, a obra também lista algumas fontes

a serem consultadas, tanto em livros, como em *site*, para aprofundar temas contemporâneos.

Apesar de não comprometer a compreensão do conteúdo, foram observadas certas inconsistências em relação aos aspectos gráficos, tais como falta de espaçamentos entre letras, falhas nas indicações gráficas e nos tamanhos das figuras, grafia de algumas palavras e problemas de concordância verbal. Atente-se também para a classificação equivocada do gengibre como tubérculo e para a desatualização dos termos óvulos e carioteca.

## EM SALA DE AULA

A coleção interessa ao professor que deseja trabalhar com um conjunto denso de conteúdos, privilegiando o enfoque evolutivo e filogenético e cuja organização favoreça a aprendizagem progressiva dos conceitos, apresentando-os de formas diversas com vistas à compreensão da sua paulatina complexidade.

Priorizando a ênfase nos conteúdos, com destacável correção conceitual, a obra busca apresentar as diversas abordagens que podem ser conferidas aos fenômenos biológicos, o que põe em evidência o caráter histórico da ciência, constantemente sujeito a reelaborações e reinterpretações em função dos novos conhecimentos que vêm sendo produzidos. Caberá ao professor, ao utilizar o livro, ir além dessa tônica, a fim de estabelecer debates mais amplos com seus alunos no campo da diversidade social e cultural brasileira, tematizando as implicações dos problemas políticos, sociais e econômicos e suas relações com a Biologia.

Caso seja de interesse do professor, pelas orientações que constam no Manual do Professor, é possível conferir maior ênfase à aprendizagem significativa, potencializando a participação dos alunos na seleção e organização dos conteúdos e atividades.

Como as questões e atividades sugeridas especificamente no **Roteiro de Estudo** enfatizam mais a memorização do que o raciocínio crítico do estudante, será fundamental que o professor dê preferência aos exercícios sugeridos na seção **Ampliando e Integrando Conhecimentos**, os quais induzem os alunos a debaterem os temas biológicos e estabelecerem relações mais amplas entre os conteúdos apresentados.

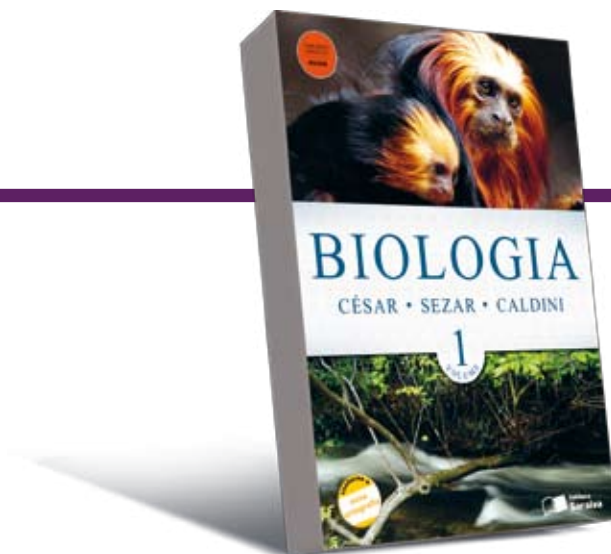
Com as sugestões de leituras sobre educação em ciências que a coleção oferece, o professor pode aproveitá-las como forma complementar de estudo no campo pedagógico, em sua atuação reflexiva no universo escolar e para o planejamento diversificado de suas aulas.

## BIOLOGIA

25028COL20

César  
Sezar  
Caldini

Editora Saraiva



### VISÃO GERAL

A obra traz a professores e alunos um material contendo conceitos, informações e procedimentos abordados de modo correto e atualizado. O seu projeto gráfico-editorial está adequado ao nível de ensino médio, com bom número de imagens que ilustram e complementam os temas abordados, assim como estimulam a interação do aluno com os textos que compõem a coleção.

Com relação à organização dos capítulos e unidades da obra, há uma abordagem progressiva dos conteúdos, ou seja, um mesmo assunto é trabalhado de maneira mais superficial num primeiro momento e é retomado, mais tarde, em profundidade.

A obra, pedagogicamente, orienta-se com vistas à aquisição de conhecimentos científicos pelos alunos pautada na transmissão e no desenvolvimento de competências e habilidades.

A proposta pedagógica e a abordagem teórico-metodológica são coerentes, tendo em vista os objetivos explicitados no Manual do Professor e as atividades propostas na obra como um todo. O Manual traz textos que discutem o Ensino Médio nos dias atuais, o Enem e as possibilidades do processo avaliativo, bem como orientações detalhadas sobre a estrutura da obra e sua utilização pelo professor. Além disso, fornece sugestões de material complementar, tais como uso de vídeos e acesso a *sites* interativos e estudo do meio. Há, também, sugestões de atividades práticas de fácil realização, utilizando materiais simples.

## DESCRIÇÃO

A coleção é composta por três volumes, divididos em Unidades temáticas e capítulos.

Todos os capítulos mantêm a mesma estrutura. No início de cada capítulo há um texto de abertura, cuja finalidade é contextualizar o conteúdo principal, buscando, quando possível, trabalhar situações relacionadas à vivência prévia dos alunos. Na sequência desse texto há a seção **Explorando ideias do texto**, cujo objetivo é discutir o que foi lido e produzir pequenos textos. O texto principal dos capítulos é intercalado por esquemas, fotos, gráficos, tabelas e quadros. No quadro **Mais...** são apresentados temas relacionados ao texto principal, mas com enfoques diferentes. Já em **Aprofundamento**, o tema tratado é o do próprio capítulo, explorado de forma verticalizada.

Encontram-se, ao final de cada capítulo, três seções compostas por questões discursivas de complexidade crescente. Na seção **Para recapitular** são apresentadas questões simples, geralmente com respostas diretas, priorizando a retomada dos principais conceitos do capítulo. Na seção **Questões e propostas para discussão** são apresentadas principalmente questões discursivas de vestibulares e algumas questões de múltipla escolha do Enem e Enade com maior grau de complexidade. Proposta semelhante está presente na seção **Desenvolvendo habilidades**, com maior grau de complexidade e buscando desenvolver as habilidades indicadas pelo Enem. São indicadas, no Manual do Professor, as possíveis habilidades do Enem para a área de Ciências da Natureza, exigidas nas questões dessa seção e necessárias para sua resolução.

Ao final de cada capítulo, na seção **Leitura**, há um texto enfocando uma vertente diferente do assunto do texto principal ou um aprofundamento deste, seguida da seção **Explorando ideias do texto**, que prioriza a discussão de ideias e a produção de textos. Em cada capítulo também é encontrada a seção **Links para a web**, com indicações de sites disponíveis na internet, com temas relacionados ao conteúdo principal. A seção **Aprenda a resolver**, presente apenas no volume 3, nos temas referentes a Genética, apresenta questões resolvidas passo a passo relacionadas aos mecanismos de hereditariedade.

A expressão da linguagem científica é apresentada em elementos midiáticos diversos, como artigos de jornais, sites e revistas de divulgação ao longo da obra, particularmente nos textos complementares e nas questões discursivas das seções **Questões e propostas para discussão** e **Desenvolvendo habilidades**.

A seguir são apresentadas a estrutura e a organização dos conteúdos da obra, conforme descritos nos sumários de cada livro dos alunos:

## Volume 1 - 384p.

**Unidade I – A identidade da vida:** As características da vida; Os níveis de estudo da vida; As substâncias da vida: água, sais, açúcares e gorduras; As substâncias da vida: proteínas e ácidos nucleicos. **Unidade II – Ecologia: a vida em um nível mais amplo:** Conceitos fundamentais em Ecologia; Energia e matéria nos ecossistemas; Populações e comunidades; As interações biológicas na comunidade; Os biomas do mundo e a fitogeografia do Brasil; O ser humano e seu impacto sobre o ambiente; Perspectivas para o futuro. **Unidade III – Biologia celular: a vida no nível microscópico:** A célula, unidade fundamental dos seres vivos; As membranas celulares e as trocas com o meio; O citoplasma – onde as reações acontecem; Os seres vivos e a energia – fermentação, respiração e fotossíntese; O núcleo celular; Divisão celular. **Unidade IV – A origem da vida no planeta Terra:** A origem da vida.

## Volume 2 – 576p.

**Unidade I – Seres vivos: classificação e estudo dos reinos:** A classificação dos seres vivos; O Reino Monera; O Reino Protoctista (Protista); O Reino Fungi; Os vírus. **Unidade II – O Reino Animalia:** A caracterização dos animais; Poríferos e cnidários; Os vermes: três diferentes filos; Moluscos e equinodermos; Os artrópodes; Os cordados; Ciclostomos e peixes; Os anfíbios; Os répteis; As aves; Os mamíferos. **Unidade III – Fisiologia Humana:** Os tecidos animais e o sistema tegumentar; Metabolismo e nutrição; A digestão; A respiração; A circulação; O sistema imune; A excreção; O sistema nervoso; Os sentidos; A locomoção; O sistema endócrino; A reprodução humana e sua regulação hormonal; Noções gerais da embriologia dos cordados. **Unidade IV – O Reino Plantae:** Os principais grupos de plantas; A flor, o fruto e a semente; Os tecidos vegetais; A raiz, o caule e a folha; Fisiologia I: o transporte de água nas plantas; Fisiologia II: nutrição vegetal – a fotossíntese; Fisiologia III: crescimento e desenvolvimento das plantas.

## Volume 3 - 384 p

**Unidade I – Metabolismo celular:** A atividade química da célula; O metabolismo energético – 1ª parte; O metabolismo energético – 2ª parte; Metabolismo de controle: o DNA, o RNA e a síntese de proteínas. **Unidade II – Genética:** Os trabalhos de Mendel: a primeira lei; A primeira lei de Mendel e a espécie humana; Genética e probabilidades; Os alelos múltiplos; Cromossomos sexuais e a herança de seus genes; A segunda lei de Mendel; A ligação gênica (linkage); Interação gênica; Anomalias genéticas na espécie humana; Biotecnologia. **Unidade III – Evolução:** Evolução - a vida em transformação; As teorias da evolução – Lamarck, Darwin e a seleção natural; As causas genéticas da variabilidade; A formação de novas espécies; A Genética de populações; As

*origens da espécie humana. Unidade IV – Saúde humana: O parasitismo e os microrganismos parasitas do ser humano; Os vermes parasitas do ser humano; Outras doenças e acidentes causados por animais; Saúde e qualidade de vida.*

Todos os volumes apresentam no final: **Teste, Glossário, Sugestões de leitura, Bibliografia e Significado das siglas.**

O Manual do Professor possui uma parte comum aos três volumes e uma parte diferenciada por volume. A parte comum é constituída pela **Carta ao professor**, com apresentação da coleção e de seus objetivos. **O ensino de Biologia nas últimas décadas: um pequeno histórico; O Ensino Médio hoje** no qual são destacados aspectos gerais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 e dos documentos dela derivados; **O Enem e sua importância na educação brasileira** que discute a proposta do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); **A Biologia no Ensino Médio** que situa a Biologia no âmbito das Ciências da Natureza e promove uma discussão sobre como trabalhar com essa disciplina; **Avaliação** com a discussão sobre o papel da avaliação, seus critérios e instrumentos; **A coleção** com a apresentação detalhada da organização dos volumes da obra. Quanto ao item **Metodologia e as estratégias da coleção**, apresenta propostas gerais de como o professor pode utilizar a coleção. Ao final, encontram-se **Bibliografia; Tabelas de competências em Biologia** (referente ao volume de que trata o manual), **Comentários específicos por capítulo**, indicando abordagens em aula, atividades adicionais, como práticas de laboratório, atividades de campo, vídeos, sites, além de respostas sugeridas das atividades propostas e outras sugestões bibliográficas para consulta.

Ao longo do Manual, há lembretes, em letras vermelhas, com sugestões diversificadas, alertando sobre a oportunidade de contextualização, sugerindo enfoques alternativos, propondo questões ou sugestões de trabalhos e pesquisas com os alunos.

## ANÁLISE

A seleção e organização dos conteúdos biológicos que compõem a obra seguem padrões clássicos para ensinar Biologia. O volume 1 busca apresentar nas suas unidades, teorias e compreensões mais gerais do fenômeno vida, permitindo ao aluno adentrar no universo da Biologia de forma menos fragmentada.

A obra apresenta como as teorias e os modelos biológicos foram produzidos, apesar de a abordagem ser principalmente cronológica. Por outro lado, destaca que a ciência é processo realizado por pesquisadores, cujas visões muitas vezes são divergentes. Menciona-se, por exemplo, o caso de que alguns estudiosos caracterizam a Mata de Araucárias como incluída no bioma de Mata Atlântica e

outros lhe conferem o status de bioma particular. Além disso, a obra apresenta pesquisas desenvolvidas no Brasil e por pesquisadores brasileiros.

São apresentadas situações que evidenciam as relações entre os conhecimentos biológicos e as culturas. A obra aborda temas polêmicos contemporâneos. Essas relações entre os conhecimentos biológicos e outros conhecimentos, posturas e valores, incluindo ténues problematizações sobre o cotidiano e algumas articulações entre ciência, tecnologia e sociedade, estão presentes, ao longo da obra, quase que exclusivamente nas seções que se intercalam com o texto principal do livro, ou na forma de exercícios ou outros tipos de atividades. É nessas situações que os alunos terão oportunidade de realizar sínteses sobre o assunto em estudo, refletir, posicionar-se criticamente e aplicar os conhecimentos diante de contextos diversos.

A abordagem metodológica da obra tem duas características básicas. Uma delas envolve a exposição de conteúdos, por meio do desenvolvimento de conceitos e ideias. Nesta abordagem, os referenciais são os textos principais e as seções *Mais...* e *Para recapitular*, que propõem, respectivamente, temáticas complementares e uma revisão dos conteúdos discutidos. A outra característica centra-se na criação de oportunidades para permitir a participação mais ativa do aluno e o desenvolvimento de competências e habilidades. Isso acontece, basicamente, na resolução de algumas questões discursivas e na leitura dos textos, seguida de discussão, de forma individual ou por meio de trabalho em grupo, e na realização de atividades práticas que permite ao aluno elaborar hipóteses, interpretar dados e trazer fragmentos de suas experiências.

A proposta pedagógica apresentada no Manual do Professor é coerente com a abordagem dada aos conteúdos no livro do aluno. A obra faz referência às Orientações Curriculares para o Ensino Médio e destaca as habilidades do Enem. Nessa direção, o Manual alerta o pro-

**Leitura 2**

**A batata e a fome na Irlanda**

A disponibilidade de alimento sempre foi um fator de forte influência na história da humanidade. Veja o caso da batata: alimento muito rico em amido, originário dos Andes, no Peru, foi levado para a Europa no século XVII pelos espanhóis. Em pouco tempo, a batata tornou-se um dos itens principais na dieta dos países de clima temperado.

Na Irlanda, entre 1846 e 1850, aconteceu o desastre: um fungo ataca as plantações de batata, danificando as folhas e os próprios tubérculos – a parte comestível. Muito depressa, as plantações são destruídas e se estabelece a fome generalizada na região.

No desespero, algumas pessoas chegavam a comer as batatas apodrecidas e adoeciam; povoados inteiros foram dizimados pelo cólera e pelo tifo. A maior parte dos camponeses que cultivava terras de proprietários ingleses não conseguiu pagar a “renda” dessas terras e era despejada por falta de pagamento. Muitas famílias emigraram para a América; no entanto, nos próprios navios, muita gente morreu de fome ou de doença.

Calcula-se que, durante esses anos, na Irlanda, mais de 1 milhão de pessoas tenham morrido de fome. A combinação de doença, emigração e fome despojava fortemente o país, caindo a população de 8 milhões para 5 milhões de habitantes.

Uma parte apreciável dos habitantes dos Estados Unidos, hoje, é de origem irlandesa. A “fome da batata”, assim, foi responsável pela composição e pela formação de uma parcela da nação norte-americana.



Esta gravura retrata a “fome da batata”, durante a qual milhares de irlandeses foram forçados a abandonar suas casas em busca de comida.

**Explorando as ideias do texto**

1. Se você fosse classificar os alimentos em plásticos – ou de construção – e energéticos, em função das substâncias principais que os compõem, como você classificaria a batata?
2. Que relação pode ser estabelecida entre um ataque por fungos a plantações na Irlanda e a composição atual da população da América do Norte?
3. Pesquise outras informações sobre a “fome da batata”, na Irlanda, relacionando-a ao agente causador, o fungo *Phytophthora infestans*. Apresente os resultados ao professor.

fessor, em letra vermelha, quanto à forma de viabilizar a avaliação dentro dos parâmetros concebidos.

O Manual oferece bibliografia que possibilita ao professor de Biologia uma leitura atualizada do conhecimento biológico. Há referências que possibilitam o reconhecimento dos modos como o conhecimento biológico, em alguns momentos da história da humanidade, favoreceu processos de exclusão e discriminação.

## EM SALA DE AULA

A obra tem uma boa amplitude de informações sobre os diferentes temas da Biologia, que são apresentados de forma correta, atualizada e com clareza de linguagem.

Se o professor considerar relevante trabalhar as relações entre Biologia e as culturas, deverá adensar, por exemplo, a importante discussão sobre o papel do conhecimento biológico como subsídio para reconhecer e desqualificar práticas discriminatórias.

As atividades propostas após os textos complementares de cada capítulo e a gama de questões discursivas possibilitam a participação do aluno na discussão, interpretação de dados e produção de textos, tabelas, dentre outros.

Muitas dessas atividades acontecem a partir da interação dos alunos com uma diversidade de textos de fácil leitura, abrangendo tópicos contemporâneos e questões polêmicas. Priorizar tais atividades poderá permitir a produção de outros sentidos de aprendizagem. Os alunos podem participar diferenciadamente da sua aprendizagem a partir de exercícios e atividades, disponíveis em grande quantidade, com diferentes abordagens e graus de complexidade.

Existem algumas situações na obra que merecem atenção e cuidado como o uso do termo *saco embrionário* para gimnospermas, uma vez que essa estrutura só ocorre nas angiospermas.

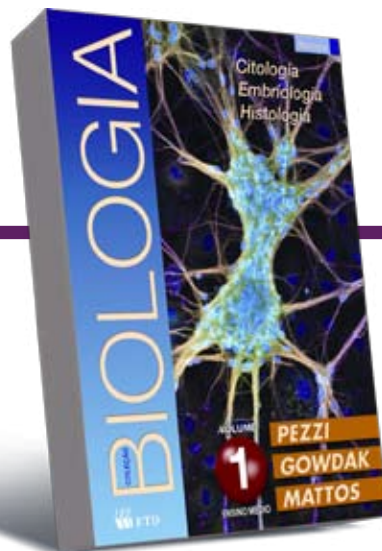


# BIOLOGIA

25031COL20

Pezzi  
Gowdak  
Mattos

Editora FTD



## VISÃO GERAL

A obra possui texto claro e linguagem apropriada ao nível de ensino ao qual se destina. Os temas tratados pela obra são os que classicamente se apresentam para o ensino de Biologia.

A obra abre os capítulos com questões que podem despertar o interesse do conteúdo a ser tratado. As questões de abertura dos capítulos podem ser exploradas pelo professor como ponto de partida para o trabalho em sala de aula favorecendo a construção de uma visão de ensino de Biologia que rompa com a tradicional forma de apresentação dos conteúdos: apresentação de afirmações definitivas sem exploração das dúvidas e dos questionamentos dos alunos. As atividades sugeridas pela obra estimulam a elaboração de opiniões e formulação de ideias sobre o assunto em questão.

As seções com textos e informações complementares são um dos pontos de destaque da obra. Nelas são encontradas informações atualizadas sobre a produção do conhecimento biológico, difundidas por diversos veículos de divulgação do conhecimento, e são apresentados temas polêmicos, articulados a outros campos de conhecimento e áreas científicas. A partir dos textos e informações apresentados nestas seções complementares, o professor tem a oportunidade de, com a obra, estabelecer relações com o contexto sociocultural, propiciar espaços para a formulação e compreensão do conhecimento biológico situado histórica e socialmente e problematizar como ele se apropria e é apropriado no espaço sociocultural, espaço este de produção de saberes e de poderes.

A obra, por meio do Manual do Professor, explicita a sua proposta pedagógica ao definir a compreensão da disciplina escolar Biologia, o

papel do professor e do aluno no ensino, a forma de seleção e abordagem dos conteúdos, bem como a concepção e os instrumentos de avaliação. O Manual do Professor complementa as informações dos conteúdos tratados ao longo do livro do aluno e fornece suporte de ampliação pedagógica para o trabalho do professor

## DESCRIÇÃO

A obra, constituída por três volumes, está organizada em unidades temáticas e capítulos. A abertura das unidades é composta por uma ilustração e um breve texto que trata do conceito central da unidade. Nesta página é apresentado o conjunto dos capítulos que constitui a unidade. Os capítulos se iniciam também com um breve texto e uma questão sobre o assunto a ser abordado. O conteúdo é apresentado por textos, permeados por imagens e pelas seguintes seções: **Ampliando o conhecimento** – visa fornecer mais informações sobre um determinado aspecto abordado no capítulo ou introduzir um assunto complementar; **Biologia no cotidiano** – visa mostrar a relação direta do assunto com o dia a dia; **E por falar em...** – por meio de questionamentos, procura estabelecer conexões entre o texto e diversos aspectos correlacionados, por vezes utilizando textos de jornais e revistas científicas; **Verifique o que aprendeu** – seção presente no final de cada capítulo que apresenta questões para verificação do assunto trabalhado. Apresenta, também, **Questões para estudo em grupo** e é finalizada com questões (discursivas e de múltipla escolha) de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), intitulada **Biologia no Vestibular**. Em cada volume, alguns capítulos, também, apresentam sugestões de atividades práticas e/ou experimentais. Ao final de cada volume encontram-se um **Glossário, Sigla de Universidades/Faculdades** e uma **Bibliografia**, ambos relativos aos assuntos abordados.

A seguir são apresentadas a estrutura e a organização dos conteúdos da obra, conforme descritos nos sumários de cada livro dos alunos:

### Volume 1 – 192 p.

**Unidade I – Biologia Celular:** A célula como componente estrutural; Aspectos físicos e químicos da célula; Envoltórios da célula; Citoplasma e organelas; Respiração celular e fermentação; Fotossíntese e quimiossíntese; Componentes do núcleo; Ácidos nucleicos e a biossíntese de proteínas; Divisão celular por mitose; Divisão celular por meiose; Biotecnologia.  
**Unidade II– Perpetuação das espécies e embriogênese animal:** Reprodução; Embriogênese Animal.  
**Unidade III – Histologia Vegetal:** Tecidos epiteliais; Tecidos conjuntivos; Tecidos conjuntivos especiais; Tecido muscular; Tecido nervoso.

## Volume 2 – 368 p.

**Unidade I – Seres vivos: propriedades e classificação:** Organização e diversidade dos seres vivos; Vírus, parasitas intracelulares; Reino Monera. **Unidade II – Super-reino Eukarya: Reinos Protista e Fungi:** Reino Protista; Protozoários e parasitas; Reino Fungi. **Unidade III – Super-reino Eukarya: Reino Plantae:** Reino Plantae; Histologia das angiospermas; Organização das Angiospermas; Ciclo reprodutivo das angiospermas. **Unidade IV – Reino Plantae: Fisiologia Vegetal:** Nutrição e obtenção de energia; Transporte de substâncias; Regulação das plantas. **Unidade V – Grupo Eukarya: Reino Animalia:** Classificação, poríferos e cnidários; Platelmintos, nematódeos e anelídeos; Artrópodes; Moluscos e equinodermos; Cordados I; Cordados II; Cordados III. **Unidade VI – Reino Animalia: Fisiologia Animal:** Nutrição e respiração; Transporte de materiais; Excreção; Mecanismos de defesa nos vertebrados; Coordenação dos vertebrados; Comunicação e percepção nos vertebrados; Reprodução nos vertebrados.

## Volume 3 – 208p.

**Unidade I – Genética:** Hereditariedade e Mendelismo; Variação na distribuição dos descendentes; Polialelismo ou alelos múltiplos; Interação gênica; Genética do sexo. **Unidade II – Evolução:** Teorias da Evolução; Evolução dos seres vivos; História da vida na terra. **Unidade III – Ecologia:** Os seres vivos e o ambiente; Matéria e energia nos ecossistemas; Ciclos da matéria; Populações; Comunidades; Os biomas da biosfera; Impacto ambiental.

O **Manual do Professor** estrutura-se em duas partes. A primeira contém todo conteúdo do livro do aluno, em que são indicadas as respostas para as questões de múltipla escolha que compõem o bloco **Biologia no Vestibular**. As questões discursivas desse bloco são indicadas ao final do manual. A segunda contém as **Orientações para o professor**. O caderno de orientações inicia-se com a **Apresentação**, em que é apontado o objetivo do mesmo e os seguintes tópicos: **Estrutura do caderno de Orientações** – informações ao professor sobre o conteúdo do caderno; **Conteúdo e metodologia** – breve discussão sobre conteúdos e metodologia a serem trabalhados no ensino de Biologia; **Estratégias pedagógicas** – indicação e comentários breves acerca de várias estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas em sala de aula pelo professor de Biologia; **Currículo e avaliação da aprendizagem** – texto que trata da relação entre planejamento/currículo, prática pedagógica e modos de ensinar, aprender e avaliar o ensino e a aprendizagem de Biologia na escola. No tópico **Estrutura da obra** – é apresentada a maneira como a obra se organiza e no item **Planejamento anual** (referente a cada volume da obra) se disponibiliza uma proposta para um curso anual

indicando o número de bimestres, os conteúdos a serem trabalhados em cada um deles e o número de aulas. Na sequência são disponibilizados os capítulos referentes ao volume (cada livro do manual aborda um volume em particular), com seus objetivos, comentários e sugestões de trabalho com o capítulo e as respostas para as seções **Verifique o que aprendeu; Sugestões de atividades práticas; Questões para estudo em grupo e Biologia no vestibular**. Por fim, são oferecidas **Sugestões de textos para aprofundamento do professor, Referências Bibliográficas e Bibliografia pedagógica**.

## ANÁLISE

Os três volumes da obra apresentam uma abordagem de conteúdo usualmente desenvolvida no ensino de Biologia. Trata-se de uma obra de linguagem clara e acessível aos alunos e professores, sem grande aprofundamento do conteúdo. Entretanto, a obra alcança os objetivos para os quais se propõe no modo de abordagem dos conteúdos.

A maneira como as atividades são formuladas oferece uma variedade de questões e propostas, tanto no que diz respeito à elaboração e tipo de questões, quanto na organização didático-metodológica (atividades individuais e em grupo).

A obra busca abordar a relação entre Biologia e cotidiano, em regra geral, nas seções, mas há a apresentação dos reconhecidos temas polêmicos no texto principal e em articulação com as seções, **em algumas situações**. Tal situação é observada, por exemplo, no volume 1, Unidade 1, no capítulo 11, referente ao tema Biotecnologia. Dessa maneira, há capítulos e seções que possibilitam, ao aluno e ao professor, acesso ao conhecimento para participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia.

Para alguns temas, a obra apresenta uma visão histórica sobre fenômenos, descobertas e proposições de modelos e teorias, que podem auxiliar o professor e o aluno na compreensão da construção do conhecimento científico. Esta perspectiva metodológica pode ser observada em alguns trechos da obra, tais como: contextualização histórica da proposição do modelo do DNA; texto sobre a pasteurização, seu estabelecimento por Louis Pasteur e as aplicações atuais; texto sobre Carlos Chagas e sua relação com a descoberta da doença que leva seu nome; textos que expõem o contexto no qual a teoria da evolução foi elaborada: um texto sobre a viagem de Darwin no Beagle e de sua passagem pelo Brasil, outro sobre Alfred Wallace e um terceiro sobre o naturalista brasileiro Fritz Müller.

O Manual do professor orienta para o uso da obra. Em particular, a seção “Comentários e sugestões” traz, para cada capítulo do livro do aluno, sugestões de abordagem dos assuntos em sala de aula, bem como sugestões de livros, revistas, sites, vídeos, animações e/ou atividades práticas. Apresenta, ainda, os objetivos educacionais previstos para cada capítulo do volume do aluno e as resoluções de todas as questões propostas. O Manual oferece alguns textos de aprofundamento para o professor, relativos a cada unidade da coleção.

Apesar de não comprometer a compreensão do conteúdo e o processo de ensino e de aprendizagem, algumas inconsistências foram observadas em relação a generalizações em textos e na apresentação de algumas ilustrações ao longo da obra.

## EM SALA DE AULA

A obra interessa ao professor que pretende organizar seu trabalho pedagógico em sala de aula tendo como base os conteúdos biológicos usualmente tratados no ensino de Biologia, articulando-os a temáticas que envolvem situações do cotidiano. Há, para alguns temas, a contextualização histórica que permite ao professor destacar esta dimensão do conhecimento biológico ao planejar suas aulas.

A proposta da obra apresenta para o aluno a posição de um aprendiz que extrapola, em certa medida, a simples memorização dos conteúdos em função da variedade de atividades propostas, apesar de estar centrada nos conteúdos clássicos da Biologia. Assim, a obra exige um perfil de professor que esteja atento à produção

### ... E por falar em...

*... Müller, você sabia que esse naturalista fez contribuições importantes para a teoria de Darwin?*

Neste ano em que se comemoram o bicentário do nascimento de Charles Darwin e os 150 anos do livro *A origem das espécies*, poucos sabem como ideias inovadoras e transformadoras do pensamento humano nessa área chegaram ao Brasil. Na realidade, elas foram introduzidas por um pesquisador alemão, naturalizado brasileiro, conhecido por Fritz Müller, personagem excêntrico e progressista que viveu boa parte de sua vida em Santa Catarina, entre Blumenau e Nossa Senhora do Desterro, antigo nome de Florianópolis. Müller deixou uma obra naturalística enorme, que contribuiu para fundamentar e enriquecer a teoria da Evolução das espécies por seleção natural de Darwin e projetou o Brasil no cenário da cultura científica europeia. Infelizmente, o legado de Müller é pouco conhecido entre nós, mesmo entre a comunidade de biólogos e professores que não divulgam sua obra.

[...]

Fritz Müller estudou e descreveu vários grupos zoológicos, principalmente invertebrados marinhos. Tinha um talento incomum para o desenho e suas descrições eram sempre permeadas de ilustrações de incrível detalhamento. Em Desterro estabelece correspondência com várias eminências científicas da época, destacando-se sua extensa e contínua correspondência com Charles Darwin que se estende por 17 anos, até a morte do naturalista inglês em 1882. Foi em Desterro que F Müller atingiu reconhecimento na comunidade científica internacional sendo conhecido por Fritz Müller – Desterro, codinome proposto por Ernst Haeckel (pai do termo Ecologia), para distingui-lo de outros notáveis homônimos alemães.

[...]

Dentre as inúmeras contribuições de Müller destaca-se ainda o reconhecido fenômeno do mimetismo müllertiano, citado em todos os livros de biologia evolutiva. Quantos biólogos brasileiros sabem que esse fenômeno foi proposto pelo Fritz Müller de Blumenau/Desterro?



Imagem: ZILLIG, Cesar.

(BARRACCO, Margherita Anna; ZILLIG, Cesar. *Scientific American Brasil*. São Paulo: Duetto Editorial, ano 7, n. 84, maio 2009. p. 78, 79 e 81.)

Fritz Müller, naturalista brasileiro, chamado por Darwin de “Príncipe dos observadores”.

e à veiculação dos conhecimentos biológicos nos diversos espaços (mídia, centros de pesquisa etc.).

No Manual do Professor, encontram-se propostas de atividades com projetos, atividades experimentais, trabalhos de campo, pesquisa, dentre outros. No entanto, para a compreensão e aprofundamento de tais perspectivas didático-metodológicas, será necessário que o professor aprofunde suas leituras no campo pedagógico, em geral, e no campo da educação em ciência, em particular.

Cabe atenção do professor no uso dos termos *pili*, *micobactérias* e *superbactérias*, em razão de certas generalizações expressas na obra. Há ainda que observar algumas ilustrações, pois estas apresentam, em alguns de seus elementos, certas imprecisões.

O professor pode utilizar sua criatividade (e a de seus alunos) para buscar alternativas à proposta pedagógica predominante na obra. A utilização de reportagens de jornais e revistas, filmes, a exploração da internet e o incentivo da produção de textos diversos (escritos, desenhos, vídeos, músicas) tendo como foco o conhecimento biológico podem ser caminhos muito interessantes.

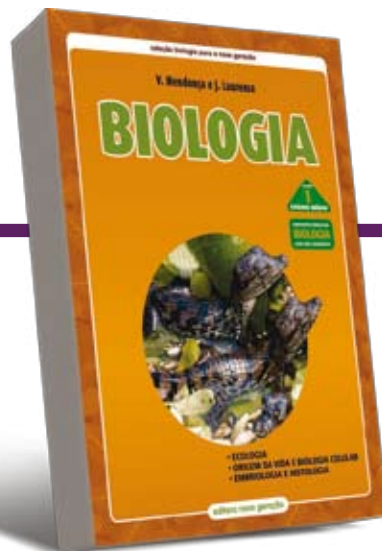
# BIOLOGIA PARA A NOVA GERAÇÃO

25033COL20

*V. Mendonça*

*J. Laurence*

*Editora Nova Geração*



## VISÃO GERAL

A obra está organizada de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica e da linguagem textual. Apresenta possibilidades variadas para que o processo de ensino e de aprendizagem da Biologia na escola possa contribuir para o exercício do pensamento autônomo e crítico, possibilitando aos professores e alunos o debate de temas polêmicos da atualidade.

A obra apresenta os conteúdos usualmente trabalhados pelo ensino de Biologia, acrescentando a estes a discussão de temas contemporâneos do campo do conhecimento biológico em diálogo com outros campos do conhecimento, favorecendo assim a compreensão das diversas interações e apropriações que são feitas do conhecimento científico no contexto sociocultural. Desse modo, a obra apresenta a compreensão do fenômeno vida como manifestação de sistemas organizados e integrados em constante interação com o ambiente físico-químico e cultural, abordando a diversidade dos seres vivos, no nível de uma célula, de um indivíduo e de organismos interagindo no seu meio.

O Manual do Professor está organizado de modo que os encaminhamentos, pelos quais as atividades são propostas, evidenciam o papel mediador do professor como auxiliar na condução das atividades didáticas, numa perspectiva de rompimento com a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico e com uma visão de ciência meramente empirista e indutivista. Tal perspectiva torna-se evidente, por exemplo, em situações em que se discute, a partir da Teoria da Evolução, a adaptação dos organismos ao meio.

## DESCRIÇÃO

A obra, em cada volume, apresenta de forma breve, aos estudantes, as suas características, os recursos oferecidos em cada capítulo, bem como algumas reflexões sobre a Biologia. Em seguida, é indicada a estrutura do volume.

Todos os volumes da obra estão organizados em unidades temáticas. Cada unidade apresenta uma imagem de abertura e questões que apresentam o tema a ser tratado na unidade. Os capítulos estruturados em itens e subitens são perpassados por várias imagens. Acompanhando tais imagens há um conjunto de símbolos que apresentam informações acerca do tipo de tecnologia utilizada para a sua produção/visualização (olho nu, lupa, microscópio de luz, microscópio eletrônico de varredura ou de transmissão).

Ao longo do desenvolvimento de cada capítulo, apresentam-se boxes e seções complementares ao texto principal. Os boxes apresentam os seguintes títulos: **Reúna-se com os colegas**, **Atenção**, **Fique atento**, **Pense e responda**, **Consulte o glossário etimológico**, **Recorde-se**, **Atividade e Curiosidade**.

Ao final de cada capítulo, são apresentadas as seguintes seções: **Vamos criticar o que estudamos?** - com textos que apresentam as exceções às regras estudadas, os litígios acadêmicos em torno de alguns conceitos, evidenciando a historicidade do conhecimento científico, o qual não é absoluto e encontra-se em constante construção; **Leituras** - apresenta textos (em alguns casos, trechos ou adaptações de textos de outros autores) que enriquecem o tema em estudo, os quais são acompanhados de uma ou mais questões; e **Atividades** com questões que propiciam ao aluno a elaboração de sínteses, bem como a autoavaliação e aplicação dos conhecimentos em situações-problema, tendo em vista o desenvolvimento de competências e habilidades. As atividades estão organizadas em subseções com questões propostas em **Revedo e aplicando conceitos**, **Trabalhando com gráficos**, **Ciência Tecnologia e Sociedade**, **Questões do Enem e de vestibular**. Ao final de cada volume da obra apresenta-se: **Glossário etimológico**, **Índice remissivo** e **Bibliografia**.

A obra apresenta os temas usuais tratados pelo ensino de Biologia organizados do seguinte modo:

### Volume 1 – 304p

**Unidade I. Introdução à Biologia e Princípios de Ecologia:** *Vida e composição química dos seres vivos; Vida e Energia; Ciclos da matéria,*



*sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais; Ecossistemas e populações; Relações entre seres vivos. Unidade II. Origem da Vida e Biologia Celular: Origem da Vida; Introdução à citologia e membranas celulares; Citoplasma e organelas; Metabolismo energético da célula; Núcleo e divisão celular. Unidade III. Embriologia e histologia animal: Embriologia animal; Histologia animal.*

## Volume 2 – 416p

**Unidade I. Introdução ao estudo dos seres vivos e Diversidade biológica I:** *Classificação dos seres vivos; Vírus; Moneras; Protistas; Fungos. Unidade II. Diversidade Biológica II: Plantas: Os grandes grupos de plantas; Morfologia das angiospermas; Histologia vegetal; Fisiologia das fanerógamas. . Unidade III. Diversidade biológica III: Animais: Introdução ao Reino Animal. Porifera e Cnidaria; Platyhelminthes e Nematoda; Mollusca e Annelida; Arthropoda; Echinodermata. Introdução ao filo Chordata; Peixes; Anfíbios; Répteis; Aves; Mamíferos.*

## Volume 3 – 264p

**Unidade I. O ser humano: evolução, fisiologia e saúde:** *Evolução humana. Fisiologia humana I: locomoção; Fisiologia humana II: coordenação nervosa e sentidos; Fisiologia humana III: digestão e nutrição; Fisiologia humana IV: respiração, circulação e excreção; Fisiologia humana 5: controle hormonal. Unidade II Genética: *Genética: Primeira Lei de Mendel; Polialelia; Segunda Lei de Mendel; Genética pós-Mendel; Biologia molecular do gene: síntese protéica e engenharia genética. Unidade III. Evolução:* *Evolução: conceito e evidências; Teoria sintética da evolução e genética de populações.**

O **Manual do Professor**, estruturado em três volumes, contém o livro do aluno e, ao seu final, o Manual do Professor propriamente dito, que está organizado da seguinte maneira: **Contribuições ao Professor**, que destaca os principais documentos e obras que foram tomadas como referência para a elaboração do livro e indica a concepção e possibilidades de instrumentos de avaliação a serem utilizados em sala de aula. **Aspectos da coleção**, com informações sobre a linguagem utilizada, a organização dos conteúdos, atividades e textos complementares e explicitação acerca do que se espera dos alunos a partir da abordagem proposta na obra. São indicados, em cada volume, os objetivos gerais de suas unidades temáticas, as competências que poderão ser desenvolvidas, a apresentação de sua abertura, os comentários gerais sobre cada capítulo com complementação de informação através de textos de enriquecimento e/ou propostas de atividades complementares e a apresentação de respostas para as questões propostas nos boxes complementares, nas seções e subseções

da obra. Em alguns casos, traz também observações sobre o tema em estudo, que enriquecem a abordagem desenvolvida no livro do aluno e fornecem subsídios ao professor para a preparação de suas aulas. O Manual ainda indica possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir da disciplina Biologia, com o envolvimento de outras áreas, tais como a Física, a Química, a Geografia, a Arte, a Língua Portuguesa e a Matemática.

## ANÁLISE

A obra apresenta um texto cuidadoso, no que se refere aos conteúdos científicos abordados, e uma articulação e coerência entre a fundamentação teórico-metodológica das propostas didático-pedagógicas explicitadas ao longo do Manual do Professor e o conjunto de textos, exercícios e atividades, que configuram o livro do aluno.

A obra preocupa-se com a progressão gradual dos conceitos, considerados fundamentais, em função do papel estruturante que podem desenvolver e estes são retomados em vários momentos com níveis de complexidade crescente ao longo de toda a obra. Como exemplo, apresenta-se o conceito de Vida tratado no **Volume 1**, Unidade 1 com temas como características gerais dos seres vivos, ciclo vital, organização celular, que são embasadores para os temas origem da vida, introdução à citologia e membranas celulares, tratados na Unidade 2, Embriologia animal e Histologia animal, assuntos abordados **Volume 1**, Unidade 3, capítulos 11 e 12, igualmente importantes para a abordagem dos temas tratados no **Volume 3** em suas três Unidades: Evolução do ser humano, Genética, conceito e evidências da Evolução.

Outros destaques da obra são a proposição de objetos de ensino-aprendizagem e de textos veiculados em outras mídias (imagens, sons, áudios, reportagens, simulações etc.); a apresentação de situações de aprendizagem que evidenciam o reconhecimento de que o conhecimento científico mantém um permanente diálogo com outras formas de conhecimento, o que pode ocorrer de maneiras variadas e com objetivos diversos.

VAMOS CRITICAR O QUE ESTUDAMOS?

**Darwinismo social**

Você já deve ter ouvido que “o homem veio do macaco”... Como vimos no início do capítulo, existem evidências científicas de que seres humanos e macacos possuem um ancestral comum exclusivo, que deve ter existido há pelo menos 6 milhões de anos. Essa afirmação está de acordo com a teoria da evolução biológica e não pode ser interpretada como sendo os macacos atuais os ancestrais dos seres humanos!

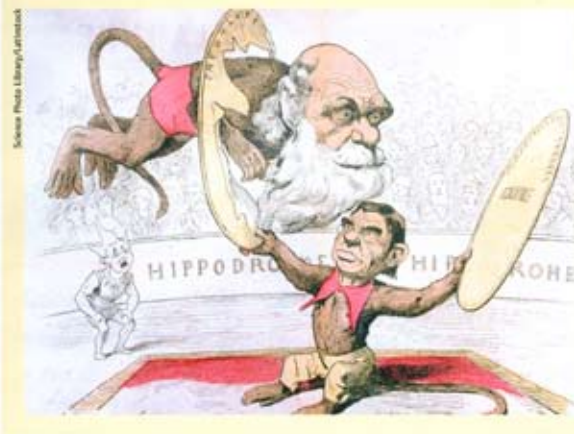
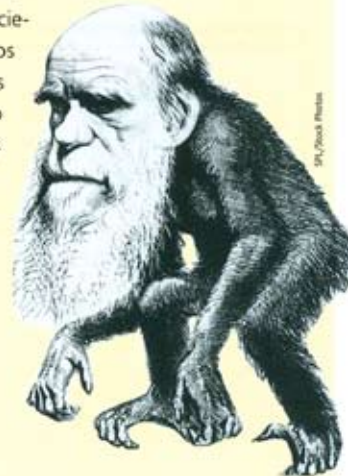
No entanto, quando Charles Darwin (1809-1882) publicou seus trabalhos sobre a evolução biológica, na obra *A origem das espécies* e, posteriormente, sobre a evolução humana, no livro *A descendência do homem*, no final do século XIX, muitos de seus contemporâneos não compreenderam suas hipóteses e revoltaram-se com a ideia de serem comparados a macacos.

Os princípios da evolução segundo Darwin também foram utilizados de maneira confusa quando alguns pensadores resolveram aplicar os conceitos da seleção natural para explicar a organização da sociedade humana. A ideia de que apenas os indivíduos mais adaptados às condições de um ambiente sobrevivem passou a ser interpretada como “os melhores sobrevivem”. A burguesia europeia, temendo o avanço das ideias socialistas de pensadores como Karl Marx, encontrou nesta interpretação errônea do darwinismo um aliado: pessoas ricas seriam melhores que as pessoas pobres e já teriam nascido com essa “vantagem”!

No século XX, a deturpação do darwinismo culminou com a ideia defendida por alguns de que entre os seres humanos existiriam raças “superiores” e “inferiores”.

A aplicação da teoria de Darwin sobre a evolução biológica na sociedade humana ficou conhecida como “darwinismo social”. Não podemos nos esquecer, porém, de que as relações sociais não são determinadas geneticamente e não são leis da natureza; o mecanismo da seleção natural foi proposto como explicação para o processo evolutivo dos seres vivos na natureza e não para explicar ou validar organizações e sentimentos criados pelo ser humano!

As ideias de Charles Darwin sobre a evolução humana não foram bem-aceitas quando foram publicadas e geraram protestos de todos os tipos, como esta caricatura de 1871 que coloca o rosto de Darwin em corpo de chimpanzé. Para conhecer melhor as ideias de Darwin, leia o capítulo 11.



Caricatura publicada na França, no século XIX, mostrando Charles Darwin em um picadeiro de circo, representado como um macaco. O personagem da caricatura pula rompendo um círculo onde está escrito “credulidade” e está para romper outro círculo que traz a palavra “ignorância”. O autor da imagem está se referindo ao impacto da teoria de Darwin a respeito da evolução humana na sociedade da época. O filósofo e linguista francês Émile Littré, defensor das ideias de Darwin, foi representado segurando os arcos.

A abordagem teórico-metodológica possibilita a professores e alunos reconhecerem as formas pelas quais a Biologia está engendrada nas culturas, seja influenciando a visão de mundo, seja participando de manifestações culturais, literárias e artísticas.

A obra possibilita ao aluno a participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros), como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida, terapia gênica, exame de DNA, AIDS, possibilidade de vida em outros planetas, comércio ilegal de animais silvestres, efeitos do álcool no organismo e a lei seca, dietas milagrosas e a magreza como atributo de beleza. A obra consegue, em alguns momentos, apresentar tais temas, articulando-os e compondo o texto principal do capítulo.

Há várias situações de aprendizagem que evidenciam o processo de construção do conhecimento biológico pelo trabalho coletivo de muitos pesquisadores ao longo da história, num processo que envolve interações mútuas entre ciência, tecnologia e sociedade.

A obra propicia a relação dos conceitos da Biologia com os de outras ciências, como Física, Química, Matemática, Geologia, Paleontologia e Arqueologia, para favorecer a compreensão da produção do conhecimento biológico. Nesse sentido, a abordagem fornecida pela obra deixa evidente a importância da interação entre as ciências para a construção do conhecimento.

## **EM SALA DE AULA**

A obra apresenta qualidades relevantes, é bastante atualizada em termos conceituais, propõe atividades variadas para abordar o conhecimento biológico e pode contribuir de modo significativo para o ensino de Biologia. O Manual do Professor oferece subsídios importantes para o desenvolvimento do trabalho pedagógico, apresenta elementos que favorecem a formação continuada do professor e está bem articulado com o livro do aluno.

A obra busca apresentar as diversas abordagens que podem ser conferidas aos fenômenos biológicos, o que põe em evidência o caráter histórico da ciência, constantemente sujeita a re-elaborações e reinterpretações em função dos novos conhecimentos que vêm sendo produzidos. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, presente no final de cada um dos capítulos, a obra apresenta alguns casos de exceções às regras estudadas, muitas vezes em função de estudos recentes, o que contribui para a compreensão de que o conhecimento científico não é absoluto. Na seção “Leitura”, também presente no final de cada capítulo, há textos atualizados para o enriquecimento dos assuntos desenvolvidos.

Há problemas de revisão ao longo da obra que merecem certa atenção do professor. Como também merecem a atenção do professor as informações contidas em algumas imagens ao longo da obra. Em certos momentos, há

utilização de termos em legendas e modos de articulação entre esquemas e textos que podem gerar dúvida, mas que podem ser resolvidas com o acompanhamento do aluno pelo professor no trabalho com a obra, não havendo prejuízo para o processo de ensino e de aprendizagem.

Entretanto, a obra apresenta contribuições significativas para que professores e alunos do ensino médio compreendam a Biologia como uma ciência em construção, fundamental no contexto tecnológico, científico, social e cultural na contemporaneidade.



## BIOLOGIA

25035COL20

*Gilberto Rodrigues Martho*  
*José Mariano Amabis*

*Editora Moderna*

### VISÃO GERAL

Nesta obra, a disposição dos conteúdos, tanto entre os volumes quanto entre as unidades, evidencia uma progressão do conhecimento biológico e favorece a compreensão da organização da vida no nível da célula, do organismo e da população. Os conceitos são apresentados de forma clara e correta e utiliza uma linguagem adequada para o nível de escolarização dos alunos.

A obra apresenta e organiza os conteúdos tradicionalmente trabalhados no ensino médio. No volume 1, trata da origem histórica da Biologia, das bases do pensamento científico e dos procedimentos em ciência. Busca articular a Biologia com outros campos disciplinares, principalmente a Química.

O projeto gráfico-editorial encontra-se bem elaborado e dialoga com a proposta pedagógica da obra, que focaliza a importância do ensino orientado por competências e habilidades e a relevância do processo contínuo da avaliação. As atividades avaliativas são divididas em questões discursivas e testes de vestibulares e do Enem, com resoluções apresentadas no livro do aluno.

O Manual do Professor está organizado de modo a auxiliar o professor na compreensão interna da obra. Nas atividades complementares propostas ao final de cada volume do Manual do Professor são sugeridas pesquisas, aulas práticas, debates, simulações, jogos, cuja realização pode favorecer a motivação do aluno pelo estudo. Para algumas destas atividades há materiais disponíveis para serem fotocopiados.

## DESCRIÇÃO

A obra é estruturada em três volumes compostos por unidades e capítulos. A unidade está organizada em capítulos que se relacionam a um tema mais amplo da Biologia. Os capítulos são compostos por seções que abordam itens específicos do tema. Na abertura de cada capítulo, imagens e pequenos textos apresentam resumidamente os assuntos e a ideia central de cada seção. Nesta página, encontra-se um destaque a seção denominada **Para pensar**, propondo um questionamento, uma problematização, sobre o assunto a ser tratado. No início de cada seção são indicadas as habilidades e os conceitos mais relevantes da temática a ser abordada. Ao final de cada capítulo são apresentadas duas atividades de avaliação: **Questões para pensar e discutir** com questões e sugestões de atividades e de pesquisas para discussão e síntese dos assuntos; **Vestibulares pelo Brasil** com questões de vestibulares do país. Grande parte dos capítulos contém um quadro denominado **Ciência e Cidadania**, em que são apresentados textos com alguns temas em destaque, relacionando a ciência com o cotidiano e o exercício da cidadania, acompanhado de um *Guia de Leitura* para orientar o estudo. Ao final de cada volume estão presentes as respostas das atividades propostas, as “siglas de vestibulares”, a bibliografia e o índice remissivo.

A seguir são apresentadas a estrutura e a organização dos conteúdos da obra, conforme descritos nos sumários de cada livro dos alunos:

### Volume I – 368p.

**Unidade A – A natureza da vida:** Biologia: ciência e vida; Origem da vida na Terra; Bases moleculares da vida. **Unidade B – Organização e processos celulares:** A descoberta da célula viva; Fronteiras da célula; Citoplasma e organelas citoplasmáticas; Núcleo e cromossomos; Divisão celular: mitose e meiose. **Unidade C – O metabolismo celular:** Metabolismo energético; O controle gênico das atividades celulares. **Unidade D – A diversidade celular dos animais:** Tecidos epiteliais e tecidos conjuntivos; Tecido sanguíneo; Tecidos musculares e tecido nervoso. **Unidade E – Reprodução e desenvolvimento:** Reprodução humana; Noções de embriologia animal; Desenvolvimento embrionário de mamíferos.

### Volume II - 496p.

**Unidade A – A diversidade biológica:** Sistemática e classificação biológica. **Unidade B – Vírus, bactérias, algas, protozoários e fungos.** **Unidade C – Diversidade, anatomia e fisiologia das plantas:** Diversidade e reprodução das plantas; Desenvolvimento, morfologia e fisiologia das angiospermas. **Unidade D – A diversidade dos animais:** Introdução ao estudo dos animais, poríferos e cnidários; Platyelminthos e nematódeos; Moluscos e anelídeos; Artrópodes; Equinodermos e

cordados. **Unidade E – Anatomia e fisiologia da espécie humana:** Nutrição; Circulação; Respiração e excreção; Movimento e suporte do corpo humano; Integração e controle corporal: sistemas nervoso e endócrino.

## Volume III - 376p.

**Unidade A – Genética:** A descoberta da segregação dos genes; Relação entre genótipo e fenótipo; Genes com segregação independente; Genética relacionada ao sexo e ligação gênica; Aplicações do conhecimento genético. **Unidade B – Evolução biológica:** Breve história das ideias evolucionistas; Teoria moderna da evolução; Origem das espécies e dos grandes grupos de seres vivos. **Unidade C – Ecologia:** Fundamentos da Ecologia; Dinâmica das populações e relações ecológicas; Sucessão ecológica e principais biomas do mundo; Humanidade e ambiente.

Todos os volumes apresentam no final: “Respostas”, “Siglas de vestibulares”, “Bibliografia” e “Índice remissivo”.

O **Manual do Professor**, denominado na obra como *Suplemento para o Professor*, apresenta uma estrutura similar nos três volumes. Inicia-se com o tópico **A Biologia no Ensino Médio: considerações sobre as propostas oficiais**, destacando aspectos da legislação que norteiam o ensino médio, com ênfase no componente curricular Biologia. Posteriormente, apresenta a estrutura de organização da obra, destacando aspectos pedagógicos com ênfase na avaliação no ensino médio. O tópico **Destaques Temáticos, objetivos de ensino e sugestões para este volume** é específico para cada volume e, neste, a obra traz comentários das habilidades sugeridas em cada capítulo, fazendo uma correlação com as competências e habilidades do Enem. Apresenta também uma reflexão sobre a adequação do capítulo ao projeto pedagógico e fornece sugestões de atividades e leituras complementares para o professor. Ao final do Manual, no tópico **Atividades complementares**, são sugeridas várias atividades extras com material para ser utilizado em sala de aula.

## ANÁLISE

A obra apresenta uma visão correta, atualizada e ampla da Biologia para o ensino médio, possibilitando aos alunos uma aprendizagem dos conceitos básicos do conhecimento biológico.

Temas polêmicos como clonagem e transgênicos são abordados no capítulo *Aplicações do Conhecimento Genético*, do Volume 3. Há atividades que incentivam o aluno a buscar mais informações a respeito dos organismos transgênicos, por exemplo, preocupando-se que ele tenha contato com as diferentes posições sobre o assunto.



A obra favorece a compreensão da biodiversidade do planeta, principalmente no volume 2, quando aborda os seres vivos. A fauna brasileira é bem documentada em várias fotos ao longo da obra.

Em alguns momentos identifica-se a preocupação em trabalhar uma visão do conhecimento científico que permita ao aluno perceber a importância do questionamento, muitas vezes de negação, para a elaboração de um pensamento mais contextualizado em relação à ciência. Também é destacada a importância das interações com outros campos disciplinares para a compreensão dos processos biológicos, indicando no Manual do Professor possibilidades de trabalho em conjunto com professores de Química, Física e Matemática.

Pedagogicamente, a obra tem como referência as propostas oficiais para a Biologia no ensino médio, focalizando a importância do ensino orientado por competências e habilidades e do processo contínuo da avaliação.

A proposição de experimentos e atividades, no final do Manual do Professor, possibilita a relação entre a teoria e a prática no ensino de Biologia.

O projeto gráfico-editorial merece destaque, pois dialoga com a proposta pedagógica da coleção, uma vez que as imagens e o texto além de serem condizentes com a proposta da obra, garantem uma boa legibilidade gráfica, proporcionando uma leitura agradável.



No Manual do Professor a obra oferece uma breve introdução aos aspectos atuais do ensino de Biologia, indicando poucas sugestões de leitura. Para isso justifica a amplitude/abrangência dos conhecimentos tratados na obra e indica as atividades que devem ser priorizadas em aula ou extra-classe.

Na seção *Destaques temáticos*, objetivos de ensino e sugestões para este volume são apresentadas as habilidades sugeridas para cada seção e a sua correspondência nas competências e habilidades do Enem relativas ao capítulo. Essa correspondência possibilita entender a disciplina Biologia no contexto da área das Ciências da Natureza.

No item *Adequando o capítulo ao projeto pedagógico* são comentadas sugestões de como abordar o conteúdo junto aos alunos.

## EM SALA DE AULA

Esta obra interessa ao professor que pretenda ensinar Biologia tendo como forte referência a abordagem dos conteúdos científicos na tradição dessa disciplina escolar: a didatização dos conhecimentos e práticas científicas guarda estreita aproximação com a ciência de referência. A obra apresenta a Biologia em conexões, com o cotidiano dos alunos e com outras ciências. Do ponto de vista da correção conceitual e adequação de linguagem, a obra tem qualidade destacável.

Na obra, há temas como sexualidade e formas de discriminação que podem ser enriquecidos a partir da análise de informações divulgadas por outros textos que são veiculados pela mídia (revistas, TV, internet etc.) à luz dos conhecimentos biológicos. Proporcionar um espaço para a mídia na sala de aula permite que o estudante realize também uma análise mais crítica a respeito das diferenças entre a Biologia veiculada na mídia e na escola. Nesse sentido, por meio de textos apresentados no quadro *Ciência e Cidadania*, a obra traz oportunidade de relacionar o conhecimento biológico com o cotidiano do aluno. Nesse mesmo espaço, apresenta conteúdos e conhecimentos que permitem compreender como a Biologia auxilia no reconhecimento de formas de discriminação racial, social e de gênero, porém esta discussão não é provocada de forma mais abrangente. Um exemplo aparece no texto *Receita para uma humanidade desracializada* (*Ciência e Cidadania*, capítulo 8, Volume 3).

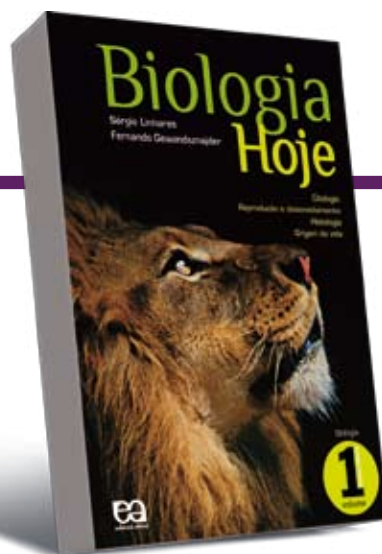
É importante que no tratamento destas atividades práticas e experimentais sejam valorizados os aspectos da problematização e investigação.

## BIOLOGIA HOJE

25036COL20

*Fernando Gewandsnajder  
Sérgio de Vasconcellos Linhares*

*Editora Ática*



### VISÃO GERAL

A obra favorece a compreensão correta, contextualizada e adequada dos fenômenos biológicos ao ensino médio. Em diferentes boxes a obra busca explicitar as interações dos conceitos biológicos a serem ensinados com a saúde, o cotidiano e a tecnologia, possibilitando ao professor fomentar a participação do aluno no debate de temas polêmicos.

A coleção aborda a história da ciência, apresentando uma visão da Biologia e de suas teorias como constituídas em modelos explicativos elaborados em determinados contextos sociais e culturais.

A obra, em sua proposta pedagógica, busca tornar a aprendizagem dos conceitos biológicos significativa para o aluno. Alguns textos, imagens e questões, dispostos em boxes e/ou no início dos capítulos, visam despertar a curiosidade, a reflexão dos alunos a partir de seus conhecimentos prévios e contextualizar os conceitos biológicos.

Em vários capítulos são sugeridas práticas em laboratório ou situações que simulam observações ou experimentos científicos, que buscam estimular a formulação de hipóteses para a resolução de problemas.

No Manual do Professor há uma breve apresentação sobre o construtivismo, sobre a teoria da aprendizagem por mudança conceitual e um rol de referências bibliográficas sobre essas teorias e possibilidade de proposta pedagógica delas decorrente. As orientações sobre a organização da obra estão presentes e, para cada capítulo, são apresentadas sugestões de abordagens e comentários.

## DESCRIÇÃO

A obra em três volumes está organizada em unidades e capítulos.

No início de cada capítulo há um texto de abertura que faz uma articulação entre um tópico do capítulo e a saúde, o cotidiano, o ambiente, a tecnologia ou a sociedade, e uma ou duas questões “que avaliam o conhecimento prévio do aluno sobre as ideias fundamentais” a serem trabalhadas e sugere-se que “a questão poderá ser retomada para avaliar a aprendizagem”. Ao longo dos capítulos há boxes de textos chamados **Biologia & História**, **Biologia & Saúde**, **Biologia & Sociedade**, **Biologia & Tecnologia**, **Biologia & Ambiente**, **Biologia & Cotidiano** e, com menor frequência, **Biologia & Ética** e **Biologia & Biodiversidade**. Tais boxes são propostos com o objetivo de “fazer com que os conceitos estudados adquiram significado para o aluno, facilitando, assim, sua aprendizagem”.

Ao final de cada capítulo, há as seções: **Aplique seus conhecimentos**, na qual se apresenta uma ou mais leituras com perguntas estimuladoras do raciocínio; **Compreendendo o texto**, com questões envolvendo ideias e conceitos básicos do capítulo; **Atividade em grupo**, que em alguns capítulos sugere pesquisas em equipe; **Refletindo e construindo**, que traz questões objetivas, sobretudo de vestibulares; **Questões para análise** com questões discursivas também, sobretudo de vestibulares; **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**, que em alguns capítulos lista questões desse exame nacional e, por fim, **Atividades práticas** – que propõem, em alguns capítulos, práticas de laboratório ou simulações de observações ou experimentos científicos.

Todos os volumes apresentam no final: “Glossário”, “Sugestões de leitura para o aluno”, “Respostas da seção *Refletindo e concluindo* e do Enem”, “Significado das siglas” e “Referências bibliográficas”.

A seguir são apresentadas a estrutura e a organização dos conteúdos da obra, conforme descritos nos sumários de cada livro do aluno:

### Volume 1 – 392p.

**Unidade I – Uma visão geral da Biologia:** O fenômeno da vida; Como o cientista estuda a natureza. **Unidade II – Citologia:** A água e os sais minerais; Glicídios e lipídios; Proteínas; Vitaminas; Uma visão geral da célula; Membrana plasmática; Citoplasma; Respiração Celular e Fermentação; Fotossíntese e Quimiossíntese; Núcleo, cromossomos e clonagem; Ácidos nucléicos; Divisão celular; Alterações cromossômicas; Reprodução; Desenvolvimento embrionário dos animais. **Unidade III - Histologia Animal:** Tecido epitelial; Tecidos conjuntivos; Sangue, linfa e sistema imunitário; Tecido muscular; Tecido Nervoso; **Unidade IV - A origem da vida;** Teorias sobre a origem da vida.

## Volume 2 –512p.

**Unidade I - A diversidade da vida:** Classificação dos seres vivos. **Unidade II - Vírus e seres de organização mais simples:** Vírus; Procariontes; Protozoários e Algas; Fungos. **Unidade III – Plantas:** Briófitas e pteridófitas; Gimnospermas e angiospermas; Morfologia das angiospermas; Fisiologia vegetal; **Unidade IV – Animais:** Características gerais dos animais; Poríferos; Cnidários; Platelmintos; Nematódeos; Anelídeos; Moluscos; Artrópodes; Equinodermos; Cordados: cefalocordados e urocordados; Peixes; Anfíbios; Répteis; Aves; Mamíferos. **Unidade V – Anatomia e fisiologia comparada dos animais:** Nutrição; Respiração; Circulação; Excreção; Sistema endócrino; Coordenação nervosa; Órgãos dos sentidos; Revestimento, sustentação e movimentos.

## Volume 3 – 368p.

**Unidade I – Genética:** Primeira lei de Mendel; Probabilidade e genética molecular; Segunda lei de Mendel; Polialelia e grupos sanguíneos; Interação gênica; Ligação gênica; Sexo e herança genética; A tecnologia do DNA. **Unidade II – Evolução:** Evolução: as primeiras teorias; A teoria sintética: variedade genética e seleção natural; A teoria sintética: genética das populações e formação de novas espécies; Evolução: métodos de estudo; A história dos seres vivos. **Unidade III – Ecologia:** O campo de estudo da Ecologia; Cadeias e teias alimentares; Ciclos biogeoquímicos; Populações; Relação entre os seres vivos; Sucessão ecológica; Distribuição dos organismos na biosfera; Poluição.

Todos os volumes apresentam no final: “Glossário”, “Sugestões de leitura para o aluno”, “Respostas da seção *Refletindo e concluindo* e do Enem”, “Significado das siglas” e “Referências bibliográficas”.

O Manual do Professor dispõe, em sua primeira parte, um texto sobre **O ensino de Biologia hoje** e os **Objetivos gerais da coleção**. Nesses tópicos, a obra cita a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio e, assim, explicita a finalidade e as suas perspectivas deste nível de ensino – pautadas nas ideias de competências, habilidades e de um ensino que visa a interdisciplinaridade. A obra retoma os pilares estruturais da educação, apontados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, quais sejam: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver; aprender a ser. Faz referência aos PCN+ e ao Programa Ensino Médio Inovador do Ministério da Educação, apontando os temas estruturadores para a aprendizagem em Biologia. Nos **Objetivos gerais da coleção** são descritos os objetivos, indicando que se procura, “sempre que possível, relacionar os conceitos e as explicações científicas a fenômenos do cotidiano do estudante a temas atuais nas áreas de tecnologia, saúde e ambiente”.

Em seguida, no tópico **Uma palavra com o professor: a prática pedagógica**, apresenta sinteticamente alguns conceitos da abordagem construtivista e destaca a teoria da aprendizagem por mudança conceitual. Segue com o tópico **Avaliação**, que consiste em uma apresentação breve de concepções e de instrumentos de avaliação e **Usando o livro-texto: uma orientação geral**, sobre a organização e o uso do livro texto – estrutura inicial que se repete em todos os volumes. Dentro deste tópico há uma breve apresentação, intitulada *A atividade interdisciplinar*, em que é sugerido que algumas atividades de grupo podem ser trabalhadas com o “objetivo de integrar o conhecimento de diferentes disciplinas por meio de participação ativa do estudante [...]” e é citada, de maneira pontual, as formas de atuação do professor. Na sequência, em **Sugestões de leituras para o professor**, são tratados os documentos oficiais sobre o ensino médio, o processo de ensino e aprendizagem em geral, a aprendizagem significativa, a aprendizagem por mudança conceitual, o ensino de ciências e Biologia, a Biologia em geral, a Metodologia, História e Filosofia da Ciência e referências para aprofundamento dos conceitos biológicos em suas várias áreas.

Compondo a segunda parte do Manual, há **Sugestões de abordagem e comentários** e **Respostas das atividades** referentes a cada volume do livro do aluno. Assim, são discutidas as orientações pedagógicas e dadas sugestões complementares, bem como apresentadas formas de encaminhamentos possíveis das atividades pelo professor. Os objetivos das atividades são esclarecidos e alguns textos complementares são apresentados no Manual, além de bibliografias, vídeos e sites específicos para cada assunto tratado.

## ANÁLISE

A obra apresenta um rol de conteúdos usualmente trabalhados de forma tradicional no ensino médio. Há um cuidado com a abordagem conceitual. Um exemplo disso está na apresentação da relação dos genes com o comportamento, pois a obra chama a atenção para o fato de uma característica genética não ser, necessariamente, expressa, pois poderá depender, para isso, de uma interação com o ambiente.

Tendo em vista o convite à participação do aluno e à contextualização dos conceitos biológicos, os capítulos da obra iniciam-se com um texto que enfatiza as relações de algum tópico a ser estudado com a saúde, o cotidiano ou a tecnologia. As questões apresentadas na abertura dos capítulos, embora em alguns casos possibilitem ao professor mobilizar o aluno a relacionar o tema do capítulo com seus conhecimentos, na maioria das vezes não alcançam seu objetivo de avaliar o conhecimento prévio do aluno, conforme previsto no Manual do Professor.

## O tendão de Aquiles

De acordo com a mitologia grega, o grande guerreiro grego Aquiles, que aparece no poema *Iliada*, de Homero, era praticamente imbatível durante as lutas (figura 32.1). Segundo a lenda, para torná-lo invulnerável, Tétis, sua mãe, mergulhou-o no rio Estige, mas, como ficou segurando-o pelos calcanhares, essa região ficou desprotegida (em outra versão, a armadura de Aquiles, invulnerável, deixava o calcanhar desprotegido). Esse era o único ponto fraco de seu corpo. Justamente nele foi ferido na luta contra os troianos e posto fora de combate.

Por isso o tendão calcâneo é conhecido como tendão de aquiles. Vem também daí a expressão “calcanhar de aquiles”, o ponto fraco de uma pessoa (figura 32.1).

Tendão é um tecido que liga o músculo ao osso. O tendão de aquiles é o mais resistente do nosso corpo, mas é também bastante suscetível de ser afetado por inflamações.

### ATENÇÃO!

As informações sobre questões de saúde deste capítulo não substituem a orientação médica nem podem ser usadas para diagnóstico, tratamento ou prevenção de doenças.

Como estão organizados e quais as funções da pele, do esqueleto e dos músculos?



Fig. 32.1 Aquiles, o guerreiro de Troia, e uma ilustração (cores-fantasia) do tendão calcâneo inflamado.

Ao final dos capítulos, as seções de atividades chamadas *Aplique seus conhecimentos* e *Compreendendo o texto* apresentam algumas situações cotidianas que permitem uma conexão das mesmas com os conteúdos trabalhados. Destaca-se também na obra uma grande quantidade de boxes, através dos quais são promovidas contextualizações dos conceitos biológicos.

A fundamentação teórico-metodológica da coleção favorece aos professores e alunos a compreensão de que a Biologia, assim como as ciências em geral, não é um conjunto de conhecimentos definitivamente estabelecido, mas que se modifica ao longo do tempo. A Biologia é apresentada como mais uma forma, entre outras, de explicar o mundo.

A obra possibilita ao professor instigar a participação dos alunos em debates sobre temas polêmicos, tais como transgênicos, clonagem, células-tronco, gravidez na adolescência, anabolizantes e obesidade.

Foram observadas certas inconsistências em relação aos aspectos gráficos, tais como falta de espaçamentos entre letras, falhas nas indicações gráficas e nos tamanhos das figuras e grafia de algumas palavras. Particularmente nos conteúdos relacionados à área de Botânica, esses problemas, embora não configurem prejuízo na aprendizagem, merecem a atenção do professor especialmente nos ciclos de vida de algas e de plantas.

O modo como os livros da coleção devem ser utilizados, inclusive no que se refere às estratégias e aos recursos de ensino a serem empregados, estão discutidos, capítulo a capítulo, no Manual do Professor. As variadas formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino e de aprendizagem também são apontados.

O papel mediador do professor no processo de ensino e de aprendizagem é destacado no Manual do Professor. Há poucas indicações de leituras sobre a pesquisa com o ensino de Biologia. Algumas sugestões de atividades pedagógicas complementares são apontadas no Manual, com possibilidades teórico-metodológicas que auxiliam o processo de ensino e de aprendizagem.

## **EM SALA DE AULA**

A obra pode vir a interessar ao professor que deseja articular ao conhecimento biológico um conjunto mais amplo de questões, pois ao conteúdo específico da Biologia escolar apresentado ao longo dos volumes mesclam-se inúmeros boxes com textos que buscam promover a sua contextualização.

A articulação da perspectiva teórica da mudança conceitual com a organização dos conteúdos e das atividades na obra aparece de forma tênue. De fato, as questões apresentadas no início dos capítulos e o modo de organização e problematização dos conteúdos não são suficientes para se trabalhar em sala de aula com essa abordagem teórica. Caso o professor adote essa perspectiva teórica, será necessário que se apóie nas referências apresentadas pelo Manual do Professor.

Discussões em sala de aula sobre a prática científica são favorecidas pela obra, pois ela apresenta a ciência como mais uma produção cultural humana ao lado da arte, da filosofia e do próprio conhecimento cotidiano. A metodologia científica é mostrada como não seguindo um caminho único, nem funcionando como um receituário fixo.

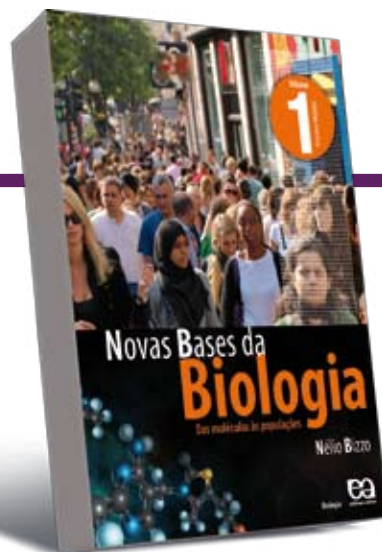


## NOVAS BASES DA BIOLOGIA

25130COL20

Nélio Bizzo

Editora Ática



### VISÃO GERAL

A obra possui texto fluente e linguagem apropriada ao nível de ensino ao qual se destina. Nota-se uma ênfase nas espécies brasileiras, ao se trabalhar com temáticas relativas à diversidade biológica. Em particular, o capítulo de Ecologia, no início do segundo volume, leva o aluno a refletir sobre o contexto ecológico dos organismos antes de proceder à apresentação detalhada da diversidade dos grupos de seres vivos – com base na sistemática, muitas vezes, com ênfase evolutiva. Os capítulos sobre Genética, Biotecnologia e Ecologia contextualizam os seres humanos como membros da diversidade biológica e agentes modificadores do planeta. A coleção tem um enfoque evolutivo na organização do temas relativos à biodiversidade. Por exemplo, há inserções de árvores filogenéticas que mostram a aquisição de características no tempo geológico.

A explicitação dos objetivos da proposta pedagógica efetivada pela obra e dos pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos é uma das primeiras preocupações da obra. Destacam-se como princípios teóricos da coleção: a apresentação das imperfeições e limitações de alguns modelos teóricos explicativos; o compromisso com o “princípio da contextualização”; a ênfase na evolução; a preparação para o exercício da cidadania pelo aluno; a promoção de uma visão de ciência e de aquisição do conhecimento como algo processual; e o rompimento com a Biologia centrada na terminologia técnica e na memorização de informações.

No início do Manual do Professor, encontra-se uma discussão conceitual sobre a ciência, suas múltiplas concepções, seu caráter de “verdade”, bem como uma discussão sobre os limites da atividade científica e dos próprios cientistas. O Manual do Professor é bem elaborado e os textos para o professor são

um ponto destacável da obra, visto que estabelecem um diálogo permanente com o professor, ressaltando aspectos que geram dúvidas entre os alunos, explicitando resultados de pesquisas recentes, mudanças de nomenclatura e curiosidades, além de fornecer indicações de bibliografia adicional.

## DESCRIÇÃO

Os volumes que compõem a obra têm uma estrutura dividida em unidades, capítulos e seções. Os textos principais dos livros do aluno exibem os conteúdos biológicos de modo consistente e de forma concatenada. No Manual do Professor há referências ou “lembretes” (textos em azul) em quase todas as páginas da obra, que indicam assuntos tangenciais ao tema para aprofundamento em sala de aula, tais como mudanças de nomenclatura, resultados de pesquisas recentes que complementam e problematizam o texto principal, além de sugestões de leituras e informações adicionais. No final de cada capítulo, há um resumo **Em poucas palavras**, um quadro sinóptico e uma parte intitulada **Biochat**, que se trata da apresentação de perguntas que seriam naturalmente dirigidas pelos alunos ao professor. No final dos capítulos são propostos alguns tipos de exercícios: *comentados*, que são os dois primeiros exercícios apresentados aos alunos já contendo respostas, que visam motivar o aluno e antecipar dificuldades que possivelmente surgiriam na sua resolução; *de compreensão*, que são de resposta objetiva; *de aprofundamento*, que visam possibilitar ao aluno a certeza de ter atingido plenamente os objetivos estabelecidos pelo capítulo e a oportunidade de superá-los de alguma maneira; *de vestibular/Enem*. **Experimento e Sugestões de Leitura** são as seções que encerram a maioria dos capítulos. Ao final de cada unidade é apresentado um problema para o qual se solicita um posicionamento e que leva em consideração o conhecimento desenvolvido ao longo dos capítulos e ao mesmo tempo valores e opiniões pessoais. Trata-se da seção **E a sua opinião?**

Existem em alguns capítulos, predominantemente no Volume 1, textos em destaque com caráter complementar aos conteúdos científicos. São particularmente interessantes os intitulados: **Um pouco de história** e **Um pouco de história da Biologia**, em que a obra apresenta o contexto histórico do conteúdo em questão; **Biografias** resumidas de pesquisadores famosos, sendo que a abordagem histórica não está, de modo algum, restrita a elas; **Métodos e técnicas**, em que a obra discorre sobre as bases teóricas das ferramentas que permitem aos cientistas testarem suas teorias; **É bom saber e Atualidade**, com questões que correlacionam a temática a situações cotidianas e sobre temas biológicos de interesse contemporâneo; **Você Sabia?**, com dúvidas e curiosidades sobre os conhecimentos biológicos.

A seguir são apresentadas a estrutura e a organização dos conteúdos da obra, conforme descritos nos sumários de cada livro dos alunos:

## Volume 1 – 400p

**Unidade I – O estudo da vida:** Biologia – A ciência da vida; A origem da vida; **Unidade II – As bases da vida:** A organização básica da vida; A bioquímica da vida; Ácidos nucleicos; **Unidade III – Contexto microscópico da vida:** A célula viva; Atividade celular; **Unidade IV – O organismo vivo:** Biologia tecidual e gametogênese; Fecundação e embriologia animal; **Unidade V – Reprodução e populações:** Reprodução humana e sexualidade; Populações humanas e qualidade de vida.

## Volume 2 – 480p.

**Unidade I – Populações em ambientes interligados:** Bases da Ecologia; A perspectiva socioambiental. **Unidade II – Biodiversidade: vírus, procariotos e eucariotos:** Seres vivos muito pequenos; Diversidade de decompositores e produtores; Plantas com sementes. **Unidade III – Biodiversidade: eucariotos II:** Poríferos e cnidários; Platelminhos e nemátodos; Moluscos; Anelídeos; Artrópodes. **Unidade IV – Biodiversidade: eucariotos III :** Equinodermos; Introdução aos cordados; Peixes; Anfíbios; Répteis; Aves; Mamíferos.

## Volume 3 – 264p.

**Unidade I – Ser humano:** Digestão e nutrição em seres humanos; Circulação, respiração, excreção e locomoção; Coordenação nervosa e hormonal. **Unidade II – Genética:** As bases da Genética; Expansão da Genética. **Unidade III – Evolução biológica:** Biologia molecular e biotecnologia; Pensamento evolutivo.

Todos os volumes apresentam no final “Sugestões de leituras complementares”, “Glossário”, “Significado das siglas de questões de vestibular”, “Referências bibliográficas” e “Respostas de atividades”.

O **Manual do Professor** contém uma parte geral e uma parte específica. Na parte geral, é apresentada a **Proposta da coleção e seus fundamentos**, constituída pelos princípios teórico-metodológicos da obra, que explicitam a função da escola básica comprometida com a contribuição para o exercício da cidadania, argumentando a favor da ruptura com a tradição de memorização no ensino de Biologia e com a visão positivista e reducionista da ciência e do conhecimento científico.

A parte específica organiza-se em três eixos: o planejamento da ação pedagógica; a pesquisa em ensino na base da reformulação da ação; *Docendo discimus*: compromisso com a formação contínua do docente. Nesta parte, cada capítulo é comentado em seções do tipo: **O que é central neste capítulo?** - a descrição do que se espera que o aluno entenda e produza; **Levantamento das concep-**

**ções dos alunos** – algumas perguntas que podem ser feitas aos alunos para a verificação do que eles conhecem de um determinado assunto; **Desenvolvimento conceitual** - apresenta o conteúdo ao professor de uma maneira mais ampliada; **Leitura de imagem** – um comentário sobre alguma figura inserida no livro do aluno; **Em sala de aula** – coletânea de mais alguns “lembretes” fornecidos ao professor; **Sugestões de atividades**; **Conectando outras áreas**; **Materiais suplementares** – leituras extras para o professor; **A pesquisa em ensino** – parte que mostra algum estudo desenvolvido em Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências; **Como avaliar o capítulo** – exercícios, em geral, para a verificação da apreensão dos conteúdos por parte dos alunos; **Passo a passo** – alguns exercícios comentados; **Aprofundando** – mais alguns exercícios de aprofundamento; **Mais exercícios**; **Bibliografia de apoio** – tanto no que diz respeito ao conhecimento biológico quanto aos conhecimentos pedagógicos.

Ao final do Manual do Professor, há uma seção chamada **Cardápio de Aprendizagens do Professor**, que inclui, no volume 1, um **Glossário Socioambiental**. Tal Cardápio abriga, ainda, em todos os volumes, uma **Biblioteca do Professor** (com resenha de livros relacionados aos temas tratados em cada volume) e uma parte intitulada **Texto de aprofundamento**, sobre assunto ligado à temática central do volume, de forma a incentivar a formação contínua do professor.

## ANÁLISE

Os três volumes da obra apresentam um conteúdo consistente, bem estruturado e dimensionado adequadamente para os três anos do ensino médio. Textos com linguagem clara e com figuras significativas à aprendizagem fazem das unidades dedicadas aos campos estruturadores do pensamento das Ciências Biológicas - *Genética*, *Ecologia* e *Evolução* - os pontos altos da coleção, particularmente porque se articulam à biodiversidade.

O volume 2 trata, à luz da evolução, da diversidade biológica estudada, incluindo vírus e bactérias, protozoários, fungos, algas e plantas e animais, sendo que mais da metade do livro é dedicada aos animais. No que se refere ao conteúdo de botânica, a obra está bastante resumida, ocorrendo prejuízo de entendimento em alguns tópicos como, por exemplo, na reprodução em Angiospermas e na caracterização morfológica dos estômatos.

É claramente percebido um cuidado para associar o conteúdo biológico ao cotidiano do aluno, principalmente na seleção de figuras contextualizadas e relacionadas ao texto principal.

Há capítulos e seções que possibilitam, ao aluno e ao professor, a participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos

da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros). Um dos exemplos é o tópico “Saúde Coletiva e a questão ambiental”, no volume 2.

Temas polêmicos são tratados dentro do contexto teórico da área de conhecimento. Além disso, a obra dá ênfase ao Brasil tanto no texto principal quanto nos boxes, nas seções específicas, na seleção das fotografias, mapas e figuras.

Destacam-se exemplos que desmistificam a ideia do humano no topo da cadeia evolutiva, acima de outros organismos adaptados, tais como o sistema respiratório das aves, que lhes permite voar acima da cadeia do Himalaia, onde os humanos não conseguem obter oxigênio por muito tempo.

A obra, em grande medida, contextualiza social, cultural, econômica e politicamente os conhecimentos biológicos, como no caso do conceito de biodiversidade. Há ênfase na historicização dos conceitos, dos conhecimentos e das práticas científicas.

## UM POUCO DE HISTÓRIA DA BIOLOGIA

### Grandes mulheres na Ciência

Muitas mulheres realizaram pesquisas sobre a bioquímica dos ácidos nucleicos, embora seu trabalho tenha sido pouco reconhecido pela comunidade científica. Rosalind Elsie Franklin, por exemplo, uma importante biofísica britânica, morreu jovem, antes de completar 38 anos. Sua contribuição foi decisiva para a elucidação da estrutura molecular do DNA, mas pouco reconhecida. Martha Chase, assistente de Alfred Hershey que depois de casada viria a se chamar Martha Epstein, também teve valiosa participação em pesquisas que estabeleceram o local da informação genética como sendo o DNA.

Nos dois casos, problemas de saúde impediram que as cientistas tivessem uma carreira mais longa e prestigiosa. Rosalind

Franklin faleceu em decorrência de um câncer ovariano. Já Martha Chase ficou precocemente incapacitada devido a uma doença neurológica.

O prêmio Nobel de 1962, atribuído a Francis Crick, James Watson e Maurice Wilkins, certamente teria sido conferido também a Franklin, se ela não tivesse falecido quatro anos antes. Os resultados das pesquisas desenvolvidas por Wilkins e Franklin foram mostrados em 1951 a Watson e Crick e sugeriram que a estrutura molecular do DNA deveria ser helicoidal. Esses dados foram fundamentais para o desenvolvimento posterior do modelo que rendeu o prêmio Nobel aos dois grupos de pesquisa.

O orientador de Chase, Alfred Hershey, manteve-se ativo e ganhou o prêmio Nobel em 1969 pela série de pesquisas desenvolvidas sobre vírus em conjunto com ela.



**Figura 5.13**  
Rosalind Franklin (1920-1958).



**Figura 5.14** Martha Chase (1927-2002).

De maneira geral, a obra apresenta articulação e coerência entre a fundamentação teórico-metodológica da proposta pedagógica explicitada no Manual do Professor e o conjunto de textos, atividades, exercícios que configuram o livro do aluno. Há uma grande ênfase nas imagens, nos exercícios e, em menor escala, na realização de debates e experimentos. Por outro lado, sons, áudios, internet e filmes não são estratégias de ensino e de aprendizagem privilegiadas pela obra.

Há que se ressaltar positivamente que os “textos-lembretes” ao professor, escritos em cor azul ao longo de toda a obra, servem como uma espécie de “prolongamento” do Manual do Professor, tentando garantir que nenhum detalhe ou elemento da obra “escape” ao professor, estabelecendo um diálogo permanente com ele.

Em termos gerais, tanto o ensino quanto a avaliação são centrados no conteúdo, havendo, ao final de cada capítulo comentado no Manual do Professor, indicações para que o professor melhor avalie o progresso de seus alunos em termos de apreensão de conhecimentos. Há momentos em que a aprendizagem não se centra tanto no conteúdo biológico, mas em outros aspectos – como o desempenho dos alunos em debates que possibilitam o trabalho com as habilidades de expressão verbal e de argumentação.

Apesar de não comprometer a compreensão do conteúdo, foram observadas certas inconsistências em relação aos aspectos gráficos tais como falta de espaçamentos entre letras, falhas nas indicações gráficas e nos tamanhos das figuras.

## **EM SALA DE AULA**

A obra interessa ao professor que pretende organizar seu trabalho pedagógico em aula tendo como base a ênfase nos conteúdos biológicos articulados ao redor de temáticas mais amplas, como a biodiversidade, cuja construção respalda-se nos conhecimentos das áreas de Genética, Ecologia e Evolução, assim como em outras dimensões das culturas. A contextualização histórica e a crítica às concepções de ciência positivista também são características da obra que permitem ao professor destacar tais qualidades da Biologia ao planejar suas aulas.

A centralidade nos conteúdos confere aos alunos determinadas posições nas situações de aprendizagem propostas pela obra. O professor que busque alternativas para valorizar a participação dos alunos na relação com os conhecimentos e práticas, encontra no Manual do Professor algumas possibilidades, tais como o levantamento das concepções prévias dos alunos. Também, caso considere relevante, pode priorizar outras indicações de trabalhos sugeridas na obra: trabalhos em grupo (com ou sem debate) e experimentos, por exemplo, só são enfatizados no final das unidades; os exercícios apresentados são convencionais – isto é, são aqueles retirados dos vestibulares e do Enem; debates, pesquisas e saídas de campo aparecem eventualmente, no Manual do Professor, e são menos ressaltados como relevantes para os processos de aprendizagem.

Cabe atenção do professor no estudo dos micro-organismos (em especial, vírus, protozoários e bactérias), pois a obra apresenta tópicos pequenos e restritos a uma abordagem biomédica neste tema. Há ainda que observar certa ênfase na abordagem utilitarista desses seres.

O professor pode utilizar sua criatividade (e a de seus alunos) para buscar alternativas à proposta pedagógica predominante na obra. A utilização de artefatos midiáticos (reportagens de jornais e revistas, filmes), a exploração da internet (fabricação coletiva de blogs, sites e vídeos; estudo de comunidades relacionadas à Biologia em redes sociais; análise de sites diversos voltados para a divulgação científica, etc.) e o incentivo às manifestações artísticas dos alunos (textos, pinturas, modelagens, esculturas, composição de músicas, sons, vídeos e fotografias), tendo o corpo e a natureza como objetos de estudo, podem ser caminhos muito interessantes.



## SER PROTAGONISTA BIOLOGIA

25168COL20

*André Catani  
Antonio Carlos Bandouk  
Elisa Garcia Carvalho  
Fernando Santiago dos Santos  
João Batista Vicentin Aguiar  
Juliano Viñas Salles  
Maria Martha Argel de Oliveira  
Tatiana Rodrigues Nahas  
Sílvia Helena de Arruda Campos  
Virgínia Chacon*

Edições SM

### VISÃO GERAL

A obra apresenta o conhecimento biológico numa complexidade crescente dos conteúdos, evidenciando exemplos de pesquisas científicas, ilustrações, cenas cotidianas e biodiversidade do Brasil.

A obra é extensa e oferece um leque de possibilidades para a seleção de conteúdos, tanto no que diz respeito à quantidade quanto à profundidade da abordagem dos temas.

Os conteúdos principais da obra são os que, tradicionalmente, têm constituído o currículo da disciplina Biologia.

No tratamento do conteúdo no livro do aluno e no Manual do Professor, a obra sugere o uso de atividades práticas, jogos, projetos e utiliza-se de diferentes estruturas gráficas, tais como ilustrações, seções e boxes complementares ao texto principal, em que são apresentados temas polêmicos, curiosidades e o conhecimento biológico articulado com o cotidiano. Propõe ainda textos e atividades que favorecem o diálogo com outros campos disciplinares e propiciam a expressão escrita e oral dos alunos, bem como formas diversificadas de avaliação da aprendizagem.

A proposta pedagógica explicitada no Manual do Professor está pautada nos documentos oficiais que orientam o currículo do ensino médio, fundamentalmente nas noções de competências, habilidades, interdisciplinaridade e contextualização.



## DESCRIÇÃO

A obra apresenta os conteúdos tradicionalmente trabalhados no ensino médio. O nível de aprofundamento e a abordagem dos mesmos variam de capítulo a capítulo, numa progressão gradual.

No livro do aluno, os conteúdos estão dispostos em *unidades, capítulos e módulos*. As unidades dos três volumes da obra apresentam em sua abertura uma ilustração em página dupla, com a listagem de seus capítulos e questões ou atividades (**Para começar**) com o objetivo de estimular a reflexão e mobilizar os conhecimentos prévios.

A abertura dos capítulos traz uma página de apresentação que inclui uma imagem relacionada à sua temática principal, um breve texto introdutório e um *boxe* com seus tópicos principais. São localizados, ainda, nos capítulos, vários *boxes* e *seções*, estruturados de forma a inter-relacionar diferentes aspectos do tema tratado. Cada *capítulo* é dividido em *módulos* e cada um deles é subdividido em *itens* e *subitens*. Os *boxes*, associados ao texto principal, são textos complementares que aparecem em quantidades variáveis, com os seguintes títulos: **Ferramentas da ciência**, que apresenta “técnicas e equipamentos que permitiram o avanço da ciência”; **Biologia se discute**, que confronta pontos de vista sobre questões polêmicas e questões paradigmáticas do conhecimento; **Biologia e Física, Biologia e Matemática, Biologia e Química**, que traz questões que ultrapassam as fronteiras da Biologia e influenciam ou são influenciadas por outras ciências; **Biologia tem história**, que apresenta aspectos históricos do desenvolvimento da área de conhecimento; **Biologia no cotidiano**, que correlaciona determinadas temáticas às questões do dia a dia, e, por fim, o *boxe Saiba mais*, com questões associadas ao texto principal e que articula o conhecimento biológico a dimensões culturais, religiosas, artísticas, conceitos adicionais e questões cotidianas.

As *seções* que encerram os capítulos são: **Práticas de Biologia** – com propostas de experimentos, demonstrações, construção de modelos, simulações e práticas investigativas; **Atividades** - questões referentes aos temas trabalhados e **Ciência, tecnologia e sociedade** – com textos, em geral, veiculados pela mídia, referentes a um aspecto do conteúdo principal do capítulo. Esta *seção* é finalizada com o *Para discutir*, que propõe perguntas a serem respondidas pelos alunos. Já as *seções Vestibular e Enem* e *Para explorar* - apresentam sugestões de livros, *sites* e filmes para os alunos, fecham as unidades.

Em cada livro são sugeridos dois **Projetos (1 e 2)**, que podem “envolver outras disciplinas e a comunidade escolar”, para serem “executados na metade e no final do ano letivo”. Ao final de cada livro há um **Glossário remissivo**,

**Siglas das universidades citadas no texto principal e boxes, Referências bibliográficas, Créditos das fotografias e Créditos das ilustrações.**

A seguir são apresentadas a estrutura e a organização dos conteúdos da obra, conforme descritos nos sumários de cada livro do aluno:

### **LIVRO DO 1º ANO - 368p.**

**Unidade I - Introdução à Biologia:** O que é Biologia? As bases químicas da vida; A origem da vida. **Unidade II – Citologia:** Introdução à citologia; Os limites da célula; O citoplasma; Metabolismo energético; Fotossíntese e quimiossíntese; O núcleo celular; Divisão celular; O controle celular. **Unidade III - Biologia do desenvolvimento:** Reprodução dos seres vivos; Desenvolvimento embrionário; Desenvolvimento embrionário dos mamíferos. **Unidade IV - Histologia Animal:** Pluricelularidade e tecido epitelial; Tecido conjuntivo; Tecido muscular; Tecido nervoso.

### **LIVRO DO 2º ANO - 448 p.**

**Unidade I - Sistemática:** Classificação e sistemática. **Unidade II - Vírus, seres procarióticos, protoctistas e fungos:** Vírus; Seres procarióticos; Protoctistas; Fungos. **Unidade III – Plantas:** Os grupos de plantas e seus ciclos de vida; Histologia das angiospermas; Morfologia externa das angiospermas; Fisiologia das angiospermas; **Unidade IV – Animais:** Organização geral do corpo dos animais; Poríferos e cnidários; Platelminhos, nematóides e moluscos; Anelídeos e artrópodes; Equinodermos e cordados; Peixes, anfíbios e répteis; Aves e Mamíferos. **Unidade V – Fisiologia e sistemas de órgãos humanos:** Sistema digestório; Sistema circulatório; Sistema respiratório; Sistema urinário; Sistema nervoso; Sistema endócrino; Controle sensorio-motor.

### **LIVRO DO 3º ANO - 320p.**

**Unidade I – Genética:** Primeiras ideias sobre genética; Gregor Mendel e a genética; Métodos utilizados em genética mendeliana; Variações do monohibridismo; Segunda lei de Mendel; Genes ligados, mapas cromossômicos e anomalias genéticas; Determinação do sexo e influência na herança; Biotecnologia. **Unidade II – Evolução:** Teorias evolutivas; A origem e a evolução das espécies; Evolução da vida; **Unidade III – Ecologia:** Ecologia básica: Relações ecológicas; Ecossistemas; Biomas; O ser humano e o ambiente.

O **Manual do Professor** inicia-se com um texto direcionado aos professores, que chama a atenção para “os tempos atuais”, caracterizados como *era da informação* e *era da Biologia*, e para a tarefa do professor de Biologia nestes

tempos. Na sequência, o Manual, em cada volume, apresenta o sumário que está dividido em duas partes.

A parte 1, comum a todos os livros referentes ao Manual do Professor, apresenta os **Aspectos gerais da obra**. Esta parte é constituída dos seguintes tópicos: **Pressupostos teórico-metodológicos; A Biologia como ciência e o ensino de Biologia; A coleção; Os conteúdos dos volumes 1, 2, e 3 as Referências bibliográficas.**

A obra define seus **Pressupostos teórico-metodológicos** com base nas ideias de competências e habilidades, de interdisciplinaridade e contextualização, à luz dos documentos oficiais relativos ao ensino médio. No tópico **A Biologia como ciência e o ensino de Biologia**, a obra apresenta os cinco princípios unificadores da Biologia atual: “Teoria da evolução, Teoria celular, Teoria do gene, Princípio da homeostase e Aproveitamento da energia pelos sistemas vivos”; caracteriza os métodos empregados nas Ciências Biológicas e o desdobramento destes no ensino de Biologia, com sugestões de como poderia o professor proceder em sala de aula. Ainda neste tópico discute sobre as atividades práticas e apresenta e discute a noção de avaliação, com sugestões de instrumentos a serem utilizados em sala de aula. Nos três últimos tópicos dessa parte trata dos objetivos, da organização e estrutura da obra; apresenta os capítulos de cada volume e, por fim, apresenta as referências sobre “Processo ensino-aprendizagem; Biologia geral, Metodologia e Filosofia da Ciência”.

A parte 2, intitulada **Sugestões didáticas e respostas às atividades**, para cada unidade de cada livro da obra, apresenta as unidades e suas estruturas. Além disso, são indicadas as principais temáticas, conceitos e habilidades abordados, as orientações didáticas para os capítulos, textos e atividades complementares, sugestões de livros, filmes e *sites* para o professor.

## ANÁLISE

A obra expõe cuidadosamente os conteúdos para o aluno, indicando, sempre que possível, como determinado conhecimento foi construído ao longo do tempo até a concepção atual no campo acadêmico. O texto principal, sua organização e articulação dos seus conteúdos, mantêm a estrutura usual da abordagem da disciplina Biologia no ensino médio. Apresenta uma grande quantidade de atividades (questões, testes de vestibulares e Enem).

Valoriza a postura crítica em relação à ciência e aos seus processos de produção, que envolvem além dos procedimentos a divulgação dos seus resultados. Há um esforço para apresentar o conhecimento biológico de

modo a superar a compreensão a-histórica, especialmente expressa no boxe *Biologia tem história*. Com relação a esse boxe, cabe a atenção do professor ao que se apresenta, por exemplo, no capítulo Reprodução dos seres vivos, do livro do 1º ano, que traz a história apenas de um dos métodos contraceptivos.

Um dos pontos fortes da obra são os textos complementares e atividades expressas nos boxes, seções e projetos. Nesses, são propostos questionamentos que podem possibilitar ao professor o desenvolvimento de práticas pedagógicas dinâmicas quanto ao tratamento dos conteúdos em sala de aula.

Ainda com relação aos conteúdos, destaca-se que, embora atendam a uma terminologia científica atual, alguns termos demandam atualização, como, por exemplo, o termo óvulo. Entende-se que ele faz parte da cultura escolar, contudo cabe a informação de que sofreu alteração na terminologia científica.

A obra é rica em ilustrações e se preocupa em propiciar ao aluno uma reflexão sobre o ser humano como espécie dentro do contexto da diversidade biológica, evitando a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico.

A obra apresenta os conhecimentos e pressupostos biológicos como base para o reconhecimento de formas de discriminação. Um exemplo é o boxe *Biologia se discute*, livro do 3º ano, que traz um texto sobre o darwinismo social e o repúdio aos preceitos dessa doutrina. Outro exemplo é o Box “*Saiba Mais*”, do mesmo livro, que apresenta o texto intitulado *Raças humanas não existem* complementado com a ilustração da obra *Operários* (1933) de Tarsila do Amaral.

■ Saiba mais ■

**Raças humanas não existem**

No século XIX, pregava-se a existência de raças humanas. Métodos pseudocientíficos atribuíam tendenciosamente ao “homem branco ocidental” uma suposta posição de superioridade. No século XX, essas ideias culminaram com a **eugenia**, ou seja, práticas que visavam a um suposto “melhoramento” genético da espécie, pela esterilização ou eliminação de indivíduos considerados “indesejáveis”. A partir do final da Segunda Guerra Mundial, com a divulgação dos crimes contra a humanidade praticados ao longo desse conflito, o conceito de “raças” humanas começou a ser questionado. No Brasil, por exemplo, pesquisas recentes demonstraram que entre os brasileiros ditos “brancos” há uma frequência considerável de genes de origem africana e ameríndia, o que comprova o alto grau de miscigenação da população brasileira. Estudos semelhantes realizados em nível global também corroboram a ideia de que não há diferenças genéticas significativas entre as supostas “raças” humanas. Assim, pode-se dizer hoje que a ideia de raça genética ou biológica não faz mais sentido. A humanidade faz parte de uma única espécie, onde diferenças genéticas existem apenas no plano individual.



Na obra *Operários* (1933), de Tarsila do Amaral (óleo sobre tela), observam-se pessoas com características físicas diferentes, mas podemos afirmar que todas são geneticamente semelhantes.

A proposta pedagógica da obra pauta-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais no que tange a três competências: representação e comunicação, investigação, compreensão e contextualização sociocultural. Afirma visar o atendimento das demandas dos professores do ensino médio, dentre as quais a de trabalhar com projetos que articulam diferentes campos disciplinares. Observa-se coerência entre os elementos da proposta pedagógica delineada no Manual do Professor e o livro do aluno.

O Manual do Professor apresenta a preocupação em organizar de maneira lógica a informação veiculada nos livros dos alunos e tem o cuidado de enfatizar alguns erros frequentes que os professores podem encontrar em bibliografias alternativas.

Com relação aos projetos dispostos no livro do aluno, o professor necessitará avaliar as orientações descritas na obra, seus limites e possibilidades, a fim de viabilizá-los.

## EM SALA DE AULA

Esta obra pode interessar a professores que se mobilizam para a apresentação de conteúdos atualizados, polêmicos, articulados a aspectos históricos, com possibilidades de abordagens que vão além dos modos usuais de apresentação da discussão do conhecimento da Biologia em sala de aula. Para tanto, é importante explorar um dos pontos fortes da obra que são os boxes, seções e projetos que permitem ampliação da abordagem dos conhecimentos biológicos e suas articulações com outras formas de saberes e campos disciplinares.

Para ampliação do trabalho com o boxe *Biologia tem história*, seria interessante pensar a noção de história de modo a ultrapassar o limite de uma narrativa descritiva de fatos pontuais e cronológicos, mas sim buscar informações sobre as bases de pensamento e interesses dos grupos que favoreceram pensar e construir o conhecimento biológico que se tornou hegemônico nos espaços acadêmicos e escolares.

Há orientações didáticas sobre como proceder à pesquisa bibliográfica, organizar debates e dinâmicas de grupo, desenvolver histórias em quadrinhos, realizar trabalhos em trilhas interpretativas, utilizar vídeos, elaborar mapas conceituais, entre outros. Se o professor considerar importante a utilização destas práticas pedagógicas é interessante pontuar que as mesmas podem ser exploradas não apenas como mais um dos recursos didáticos para aquisição de conhecimentos, podendo ser pensados como possibilitadores de outras formas de tecer relações mais ampliadas com os conhecimentos biológicos, de outras culturas e práticas sociais.







Ministério da  
**Educação**