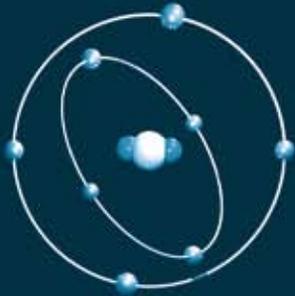


Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

## GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS PNLD 2012



# Física

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

# Física

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 da SEB**

Andréa 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

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Karen Rukat  
Carlos DTarso

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

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

90 p.: il.

ISBN 978-85-7783-059-6

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

CDU 371.671

## **EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO**

### **Comissão Técnica**

Eduardo Adolfo Terrazzan (UFSCar)

### **Coordenação Institucional**

Carlos Alberto Olivieri (UFSCar)

### **Coordenação de Área**

Alice Helena Campos Pierson (UFSCar)

### **Coordenação Adjunta**

Arden Zylbersztajn (UFSC)

Demétrio Delizoicov Neto (UFSC)

### **Avaliação**

Adilson Aparecido Jesus de Oliveira (UFSCar)

André Ferrer Pinto Martins (UFRN)

Arnaldo de Moura Vaz da Silva (UFMG)

Fernanda Ostermann (UFRGS)

Jorge Megid Neto (UNICAMP)

Jose Roberto Rocha Bernardo (UFF)

Josimeire Meneses Julio (UFSCar)

Laércio Ferracioli (UFES)

Luiz Gonzaga Roversi Genovesi (UFG)

Marcilio Colombo Oliveiros (UFRN)

Marcos Cesar Danhoni Neves (UEM)

Maria Lucia Vital dos Santos Abib (USP)

Maria Regina Debeux Kawamura (USP)

Marília Paixão Linhares (UENF)

Marta Silva dos Santos Gusmão (UFAM)

Nelson Studart Filho (UFSCar)

Sandro Rogerio Vargas Ustra (URI)

Silvania Sousa do Nascimento (UFMG)

### **Leitura Crítica**

Carlos Alberto Olivieri (UFSCar)

### **Revisão**

Ana Silvia Couto de Abreu (UFSCar)

Mariana Pezzo (UFSCar)

### **Apoio Técnico**

Tadeu Laurenti

### **Instituição responsável pela avaliação**

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA</b>	<b>9</b>
<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>FICHA DE AVALIAÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>RESENHAS</b>	<b>25</b>
COMPREENDENDO A FÍSICA	27
CURSO DE FÍSICA	33
CONEXÕES COM A FÍSICA	39
FÍSICA – CIÊNCIA E TECNOLOGIA	45
QUANTA FÍSICA	51
FÍSICA	57
FÍSICA AULA POR AULA	64
FÍSICA E REALIDADE	71
FÍSICA EM CONTEXTOS – PESSOAL – SOCIAL – HISTÓRICO	77
FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO	84



## APRESENTAÇÃO

Hoje, estamos diante de uma tarefa gigantesca que é tornar o ensino médio uma etapa da escolaridade brasileira efetivamente integrada à Educação Básica, em termos de sua universalização. No momento, tem-se aumentada a garantia de acesso ao ensino médio a todos que nele queiram ingressar, fruto das políticas públicas educacionais desenvolvidas nos últimos anos. No entanto, conseguir a permanência dos alunos ingressantes nessa etapa de ensino, levando-os à sua conclusão, continua como um grande desafio a ser enfrentado pelas redes públicas escolares de todo o país.

Desafio maior ainda é conseguir a permanência desses alunos, acompanhada de uma aprendizagem significativa em todos os componentes curriculares, que os capacite para o exercício pleno de sua cidadania, com possibilidades efetivas em termos de participação ativa e crítica na sociedade, de inserção adequada no mercado de trabalho, de continuidade dos estudos em nível superior e de formação contínua ao longo da vida.

Diante desse desafio, o ensino da Física, como um componente regular das matrizes curriculares das nossas escolas públicas de ensino médio, deve ser pensado na perspectiva de seu enfrentamento e de sua superação. E, para isso, é fundamental que professores e alunos dessas escolas trabalhem, além de outros aspectos igualmente importantes, com materiais didáticos de qualidade, que estejam disponíveis para subsidiar, para embasar, para acompanhar, para enriquecer o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem da Física escolar.

É nesse cenário que se inserem os Programas de Material Didático do Governo Federal, realizados no âmbito do MEC (Decreto da Presidência da República nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010), e, neste caso, o Programa Nacional do Livro Didático, edição PNLD 2012 - Ensino Médio (Edital de Convocação PNLD 2012, de 04 de dezembro de 2009), que assegura a disponibilização de obras didáticas para alunos do ensino médio das redes públicas escolares do País, aprovadas **após um cuidadoso processo de avaliação**.

Assim, entra em ação o PNLD 2012 Ensino Médio, abrangendo não só um conjunto maior de componentes curriculares em relação ao programa que o antecedeu, o PNLEM (Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio), mas também aperfeiçoado em termos do processo de avaliação das obras inscritas.

Como todas as obras desse conjunto são aprovadas para dar suporte a um componente curricular específico do ensino médio, vale a pena perguntar: E o que constitui a Física escolar?

## A Física escolar

De modo geral, pode-se dizer que há uma programação básica de assuntos de Física, para tratamento no ensino médio, que foi se estruturando pela tradição das práticas escolares, e que foi se firmando como razoavelmente aceita por professores e escolas de todo o País.

Porém, hoje, a quantidade e a diversidade desses assuntos estão ampliadas, como decorrência de exigências de várias ordens, sobretudo as sinalizações e orientações resultantes dos estudos acadêmico-científicos da área de pesquisa em ensino de Física, a qual vem se consolidando nas últimas décadas, tanto no país como no exterior.

Mas também, concorrem para essa ampliação, as demandas oriundas do próprio processo de ressignificação do ensino médio como um todo e as em decorrência também da Física escolar, constatadas, há algum tempo, tanto pelas unidades escolares como pela sociedade brasileira. Por isso, devemos estar atentos às atualizações e reformulações permanentes, que se fazem necessárias em uma programação de Física escolar, para que esse componente curricular cumpra efetivamente seu papel.

A Física escolar deve contemplar, portanto, não só a escolha cuidadosa dos elementos principais mais importantes, presentes na estrutura conceitual da Física como uma disciplina científica, uma área do conhecimento sistematizado, em termos de conceitos e definições, princípios e leis, modelos e teorias, fenômenos e processos; mas deve também incorporar um tratamento articulado desses elementos entre si e com outras áreas disciplinares, bem como com aspectos históricos, tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais, de modo a propiciar as aprendizagens significativas necessárias aos alunos, e, assim, contribuir para que o ensino médio efetive sua função como etapa final da formação educacional básica de todo e qualquer cidadão.

Em outras palavras, na sua constituição, **a Física escolar deve articular um equilíbrio** entre a importância relativa dos tópicos de Física programados, considerando-os no âmbito da estrutura conceitual dessa disciplina científica, e a relevância vivencial e social desses conteúdos para os sujeitos em formação, ou seja, para nossos alunos do ensino médio.

## Processo de escolha da obra didática

É necessário observar que tão ou mais importante do que o processo de avaliação da qualidade de obras didáticas de Física, realizado no âmbito deste programa, é o processo de escolha de uma obra aprovada, para ser utilizada em uma determinada unidade escolar.

Por isso, sugere-se fortemente que os professores de cada escola pública de ensino médio reúnam-se, ao início do processo de planejamento escolar anual, para consultar, estudar e debater as resenhas constantes deste Guia, de modo que se efetive, coletivamente, uma escolha cuidadosa da obra didática que esteja mais adequada à consecução das definições, propostas e prioridades presentes no Projeto Político-Pedagógico da escola.

Considerando a importância de se ter um material didático de qualidade, pertinente e adequado aos objetivos educacionais de cada uma de nossas escolas, pode-se dizer também que a qualidade desse processo de escolha, bem como do seu resultado, contribuirão, em grande medida, para as possibilidades de um ensino da Física eficaz e produtivo para nossos alunos.

Vale lembrar que cabe tanto aos gestores das redes públicas escolares, como aos gestores das unidades escolares, todo o empenho para garantir a criação das condições, dos espaços e dos mecanismos necessários para que tal processo de escolha ocorra de modo coletivo, democrático, transparente e eficaz. Nesse sentido, pode-se considerar como condições necessárias mínimas à realização desse processo: (1) o acesso efetivo e facilitado, de todos os professores envolvidos, a todos os materiais relativos às obras didáticas recomendadas para a disciplina de Física; (2) a organização de espaços e tempos específicos para os estudos e as discussões coletivas referentes à escolha de obras didáticas, previstos no calendário regular de cada escola.

## A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA

Há uma multiplicidade de encaminhamentos que a Física escolar pode tomar no sentido de auxiliar, de modo adequado e pertinente, na implementação das orientações para o novo ensino médio, propostas pelo MEC. No entanto, alguns desses encaminhamentos já contam com uma grande adesão, devido à compreensão dos atores envolvidos sobre sua necessidade. É nesse sentido que foram formulados os critérios específicos de avaliação das obras didáticas de Física para o PNLD 2012, em consonância com os critérios gerais de avaliação para obras didáticas de todos os componentes curriculares dessa etapa de escolaridade (ver Critérios de Avaliação, item 3 deste Guia, a seguir).

Inicialmente, cada coleção inscrita neste programa foi analisada por dois avaliadores, de forma independente. Esses avaliadores são docentes e pesquisadores, especialistas tanto da área de Física, como da área de ensino de Física (ver listagem de avaliadores, no início deste Guia).

Na continuidade do processo, essas avaliações individuais de cada coleção foram cotejadas e discutidas, e, sempre que necessário, ainda um outro novo avaliador foi consultado, de modo a se estabelecer, com segurança, um consenso para emissão do resultado final. Os livros (volumes) utilizados na análise estavam descaracterizados, ou seja, sem identificação de autores e de editoras, de forma a contribuir para a garantia da lisura do processo.

Tomadas as decisões finais, após diversos e intensos debates, envolvendo não só os avaliadores, mas também a coordenação de área, a coordenação adjunta de área e a representação da comissão técnica do PNLD 2012 na área, foram elaboradas as resenhas das obras aprovadas e os pareceres das obras excluídas.

É importante notar que, neste novo processo de avaliação de obras didáticas de Física para o ensino médio, os critérios utilizados foram aperfeiçoados, incorporando agora como exigências certos aspectos que, anteriormente, eram entendidos apenas como destaques das obras que os contemplavam. Assim, conta-se agora com um conjunto de critérios eliminatórios (*gerais e comuns a todas as áreas disciplinares e específicos para cada componente curricular*) bem definidos e que orientaram todo o trabalho de análise e de avaliação das obras inscritas neste programa.

Nesse sentido, vale destacar que, de modo geral, as obras avaliadas neste processo atual são superiores em qualidade às suas congêneres, disponíveis para utilização de professores e alunos. Mesmo assim, apenas uma parte das obras avaliadas atendeu aos requisitos básicos para aprovação e incorporação ao conjunto de obras que constam deste Guia.

Ainda que sejam obras distintas em termos de organização e sequência de conteúdos, de proposta didático-pedagógica e de fundamentação teórico-metodológica para o tratamento desses conteúdos, todas essas obras aprovadas têm qualidade suficiente para servir de material de apoio a professores e alunos no processo de ensino e de aprendizagem desse importante componente curricular.

Por isso mesmo, os professores atuantes nas escolas públicas de ensino médio de todo o país contam, hoje, com um conjunto quantitativamente significativo e, ao mesmo tempo, bastante diversificado em termos de abordagens e de orientações, de obras didáticas aprovadas com qualidade suficiente para o desenvolvimento da Física no ensino médio, mediante um bom e produtivo trabalho docente.

De posse desse Guia, tomando-se as resenhas das obras aprovadas como referências, mas também os critérios de avaliação e a própria ficha de avaliação como subsídios, os professores de Física das escolas certamente estarão bem

instrumentalizados para realizar um processo de escolha, cuidadoso e efetivo, da obra mais adequada ao contexto e às necessidades de sua realidade escolar.

A seguir, encontram-se: (1) os critérios de avaliação utilizados neste processo (conforme constam do Edital PNLD 2012); (2) a ficha de avaliação utilizada pela equipe de avaliadores e coordenadores deste processo; (3) e, por fim, as resenhas das dez coleções didáticas de Física para o Ensino Médio, que compõem o conjunto de obras recomendadas no PNLD 2012 Ensino Médio.

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Considerando-se as características e as demandas do ensino médio, foram definidos critérios que representam um padrão consensual mínimo de qualidade para as obras didáticas. Neste sentido, a avaliação das obras didáticas inscritas no PNLD 2012 fez-se por meio da articulação entre critérios eliminatórios comuns a todas as áreas e critérios eliminatórios específicos para cada área e componente curricular.

Os critérios eliminatórios, comuns e específicos, abaixo discriminados, referem-se a requisitos indispensáveis de qualidade didático-pedagógica e constam do Edital de Convocação do PNLD 2012. Assim, a não observância desses requisitos implicou na exclusão da obra do PNLD.

### 3.1 Critérios eliminatórios comuns a todas as áreas abrangidas pelo PNLD 2012

Os critérios eliminatórios comuns observados nas obras inscritas no PNLD 2012, submetidas à avaliação, foram os seguintes:

1. respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio;
2. observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
3. coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
4. correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
5. observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da obra à linha pedagógica nela apresentada;
6. adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra.

### **3.1.1 Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio**

Considerando-se a legislação, as diretrizes e as normas oficiais que regulamentam o ensino médio, foram excluídas as obras didáticas que não obedeceram aos seguintes estatutos:

1. Constituição da República Federativa do Brasil.
2. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as respectivas alterações introduzidas pelas Leis nº 10.639/2003, nº 11.274/2006, nº 11.525/2007 e nº 11.645/2008.
3. Estatuto da Criança e do Adolescente.
4. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
5. Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação, em especial, o Parecer CEB nº 15, de 04/07/2000, o Parecer CNE/CP nº 003, de 10/03/2004 e a Resolução CNE/CP nº 01 de 17/06/2004.

### **3.1.2. Observância de princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social.**

Foram excluídas do PNLD 2012, as obras didáticas que:

1. veicularam estereótipos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos;
2. fizeram doutrinação religiosa e/ou política, desrespeitando o caráter laico e autônomo do ensino público;
3. utilizaram o material escolar como veículo de publicidade ou de difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais.

### **3.1.3. Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela 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, propiciar ao aluno uma efetiva apropriação do conhecimento implica:

- a) escolher uma abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em jogo;
- b) ser coerente com essa escolha, do ponto de vista dos objetos e recursos propostos.

Em consequência, foram excluídas as obras didáticas que não atenderam aos seguintes requisitos:

1. explicitar, no manual do professor, os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica;
2. apresentar coerência entre essa fundamentação e o conjunto de textos, atividades, exercícios, etc. que configuram o livro do aluno; no caso de recorrer a mais de um modelo teórico-metodológico de ensino, deverá indicar claramente a articulação entre eles;
3. organizar-se – tanto do ponto de vista dos volumes que compõem a coleção, quanto das unidades estruturadoras de cada um desses volumes ou do volume único – de forma a garantir a progressão do processo de ensino-aprendizagem;
4. favorecer o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico, no que diz respeito aos objetos de ensino-aprendizagem propostos;
5. contribuir para a apreensão das relações que se estabelecem entre os objetos de ensino/aprendizagem propostos e suas funções socioculturais.

#### **3.1.4. Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos**

Respeitando tanto as conquistas científicas das áreas de conhecimento representadas nos componentes curriculares, quanto os princípios de uma adequada transposição didática, foram excluídas as obras que:

1. apresentaram de modo incorreto, descontextualizado ou desatualizado conceitos, informações e procedimentos;
2. utilizaram de modo incorreto, descontextualizado ou desatualizado esses mesmos conceitos e informações, em exercícios, atividades, ilustrações ou imagens.

#### **3.1.5. Observância das características e finalidades específicas do manual do professor**

O manual do professor deve visar, antes de mais nada, a orientar os docentes para um uso adequado da obra didática, constituindo-se, ainda, num instrumento de complementação didático-pedagógica e atualização para o docente. Nesse sentido, o manual deve organizar-se de modo a propiciar ao docente uma efetiva reflexão sobre sua prática. Deve, ainda, colaborar para que o processo de ensino-aprendizagem acompanhe avanços recentes, tanto no campo de conhecimento do componente curricular da obra, quanto no da pedagogia e da didática em geral.

Considerando-se esses princípios, foram excluídas as obras cujos manuais não se caracterizaram por:

1. explicitar os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela obra e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos;
2. descrever a organização geral da obra, tanto no conjunto dos volumes quanto na estruturação interna de cada um deles;
3. apresentar o uso adequado dos livros, inclusive no que se refere às estratégias e aos recursos de ensino a serem empregados;
4. indicar as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir do componente curricular abordado no livro;
5. discutir diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino-aprendizagem;
6. propiciar a reflexão sobre a prática docente, favorecendo sua análise por parte do professor e sua interação com os demais profissionais da escola;
7. apresentar textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares às do livro do aluno.

### **3.1.6. Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra**

A proposta didático-pedagógica de uma obra deve traduzir-se em um projeto gráfico-editorial compatível com suas opções teórico-metodológicas, considerando-se, dentre outros aspectos, a faixa etária e o nível de escolaridade a que se destina.

Desse modo, no que se refere ao projeto gráfico-editorial, foram excluídas as obras que não apresentaram:

1. organização clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica;
2. legibilidade gráfica adequada para o nível de escolaridade visado, do ponto de vista do desenho e do tamanho das letras; do espaçamento entre letras, palavras e linhas; do formato, dimensões e disposição dos textos na página;
3. impressão em preto do texto principal;
4. títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis;
5. isenção de erros de revisão e /ou impressão;
6. referências bibliográficas, índice remissivo e indicação de leituras complementares;
7. sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações;

8. impressão que não prejudique a legibilidade no verso da página.

No que diz respeito às ilustrações, para as obras recomendadas, elas precisaram:

1. ser adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas;
2. ser claras e precisas;
3. retratar adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país;
4. quando, de caráter científico, respeitar as proporções entre objetos ou seres representados;
5. estar acompanhadas dos respectivos créditos e da clara identificação da localização das fontes ou acervos de onde foram reproduzidas ;
6. apresentar títulos, fontes e datas, no caso de gráficos e tabelas;
7. apresentar legendas, escala, coordenadas e orientação em conformidade com as convenções cartográficas, no caso de mapas e outras representações gráficas do espaço.

### **3.2 Critérios eliminatórios específicos para o componente curricular Física, no âmbito do PNLD 2012**

Para o componente curricular Física, foi observado se a obra, no Livro do Aluno:

1. utiliza o vocabulário científico como um recurso que auxilie a aprendizagem das teorias e explicações físicas, sem privilegiar a memorização de termos técnicos e definições, não se pautando, portanto, somente por questões de cópia mecânica ou memorização.
2. introduz assunto ou tópico conceitual, levando em consideração as concepções alternativas que alunos típicos de educação básica costumam manifestar e que já estão sistematizadas na literatura nacional e estrangeira da área de pesquisa em ensino de Física, bem como as suas experiências sócio-culturais;
3. propõe discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, promovendo a formação de um cidadão capaz de apreciar e de posicionar-se criticamente diante das contribuições e dos impactos da ciência e da tecnologia sobre a vida social e individual;
4. apresenta exercícios e problemas, de modo claro, de acordo com a função de cada tipo de questão/atividade. Os problemas devem ser apresentados mediante enunciados acompanhados da contextualização da situação-problema específica e devem ser abertos o suficiente para estimular/permitir estimativas e considerações por parte do professor e do aluno;
5. utiliza abordagens do processo de construção das teorias físicas, sinalizando modelos de evolução dessas teorias que estejam em consonância com vertentes epistemológicas contemporâneas;

6. apresenta arranjos experimentais ou experimentos didáticos realizáveis em ambientes escolares típicos, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alerta acerca dos cuidados específicos para cada procedimento;
7. traz uma visão de experimentação afinada com uma perspectiva investigativa, mediante a qual os jovens são levados a pensar a ciência como um campo de construção de conhecimento, onde se articulam, permanentemente, teoria e observação, pensamento e linguagem. Nesse sentido, é absolutamente necessário que a obra, em todo o seu conteúdo, seja permeada pela apresentação contextualizada de situações-problema, que fomentem a compreensão de fenômenos naturais, bem como a construção de argumentações;
8. estimula o aluno para que ele desenvolva habilidades de comunicação oral e de comunicação científica, propiciando leitura e produção de textos diversificados, como artigos científicos, textos jornalísticos, gráficos, tabelas, mapas, cartazes, entre outros;
9. utiliza analogias e metáforas de forma cuidadosa e adequada, garantindo a explicitação de suas semelhanças e diferenças em relação aos fenômenos/conceitos estudados, bem como de seus limites de validade;
10. utiliza ilustrações de forma adequada, tendo em vista sua real necessidade e sua referência explícita e complementar ao texto verbal;
11. evita utilizar somente situações idealizadas, fazendo referências explícitas sobre as condições das situações trabalhadas, quando essas se fizerem necessárias, e evita também apresentar situações de realização impossível ou improvável, sinalizando claramente quando se utiliza de referências do gênero ficção científica;
12. evita apresentar fórmulas matemáticas como resultados prontos e acabados, sem trazer deduções explícitas, quando forem pertinentes e cabíveis, ainda que na forma de itens complementares ou suplementares ao texto principal;
13. apresenta expressões matemática de leis, sempre acompanhadas de seus enunciados próprios e em forma adequada, bem como da especificação de suas condições de produção ou criação;
14. evita apresentar enunciados de leis, caracterização de teorias ou modelos explicativos, desacompanhados de suas condições de utilização, bem como de seus limites de validade;
15. trata, sempre de forma articulada, tópicos conceituais que são claramente inter-relacionados na estrutura conceitual da ciência Física e introduz/apresenta cada tópico ou assunto mediante a necessária problematização;
16. trata, sempre de forma adequada e pertinente, considerando os diversos estudos presentes na literatura atual da área, tópicos usualmente classificados como de Física Moderna e Contemporânea e que sejam considerados importantes ou mesmo imprescindíveis para o exercício da cidadania ativa, crítica e transformadora, bem como para a inserção ativa, crítica e transformadora no mundo do trabalho;

17. apresenta os conteúdos conceituais da Física sempre acompanhados, ou partindo de sua necessária contextualização, seja em relação aos seus contextos sócio-cultural-histórico-econômicos de produção, seja em relação a contextos cotidianos em que suas utilizações se façam pertinentes, evitando a utilização de contextualizações artificiais para esses conteúdos.

## Manual do Professor

Na avaliação das obras do componente curricular Física, foi observado, ainda, se o Manual do Professor:

1. apresenta, em suas orientações didático-pedagógicas para o professor, a disciplina escolar Física no contexto da área curricular das Ciências da Natureza, ressaltando as relações e congruências com noções, conceitos e situações também abordadas em outras disciplinas escolares do ensino médio;
2. apresenta uma proposta didático-pedagógica que compreenda não só o papel mediador do professor de Física no processo de aprendizagem do aluno, como também a sua especificidade na condução das atividades didáticas, procurando, assim, superar visões de ciência empiristas e indutivistas.
3. apresenta a sua fundamentação teórica com clareza, de modo que fiquem explícitos os princípios subjacentes à proposta didático-pedagógica da obra, tendo em vista: a) papéis do aluno e do professor no processo de ensino/aprendizagem/avaliação; b) tipos de atividades organizadas e propostas; c) papel da avaliação de desempenho dos estudantes; d) forma como o livro se organiza; e) informações complementares necessárias para melhor compreensão da fundamentação teórico-conceitual e prático-metodológica que orientou a produção da obra didática;
4. traz considerações pertinentes e atualizadas sobre as possibilidades de abordagens didáticopedagógicas, baseadas em pesquisas acadêmico-científicas e acompanhadas de seus vínculos e compromissadas explicitamente com teorias de ensino e de aprendizagem específicas;
5. estimula o professor a continuar investindo em sua própria aprendizagem, ampliando os seus conhecimentos de e sobre Física, bem como sobre as múltiplas formas de desenvolver as suas atividades de ensino;
6. propõe atividades extras variadas, que contemplem o aprofundamento de conhecimento nos assuntos tratados, para além daquelas indicadas no livro do aluno;
7. apresenta sugestões de implementação das atividades apresentadas no livro do aluno, sobretudo naquelas que envolvam a utilização de experimentos didático-científicos; em relação à experimentação, traz alertas bem claros sobre a eventual periculosidade dos procedimentos propostos, bem como oferece alternativas na escolha dos materiais para tais experimentos,

- evitando, porém, detalhamentos que possam impedir a criatividade e autonomia do professor;
8. oferece sugestões de respostas para as atividades propostas no livro do aluno, sem, no entanto, restringi-las a uma única possibilidade, procurando, sempre que cabível, discutir diferentes estratégias de solução e possibilidades de desenvolvimento das atividades e respostas pertinentes;
  9. apresenta referências bibliográficas atualizadas e de qualidade, que orientem o professor em relação a leituras complementares, tanto sobre os temas que deve abordar em suas aulas, quanto sobre questões relativas ao processo de aprendizagem e às metodologias de ensino.

## FICHA DE AVALIAÇÃO

Para avaliar as obras didáticas de Física para o Ensino Médio inscritas no PNLD 2012, foi utilizada uma ficha de avaliação constituída por cinco (05) blocos, organizados a partir dos critérios que compõem o Edital de Convocação PNLD 2012 Ensino Médio. Cada bloco é composto de um conjunto de indicadores (critérios), cada um expresso por uma afirmação.

Assim, o não cumprimento de qualquer um dos indicadores abaixo registrados implicou na não recomendação da coleção, referente ao componente curricular “FÍSICA”, no âmbito do PNLD 2012 Ensino Médio.

Segue, abaixo, o conjunto de indicadores, separados por blocos.

BLOCO 1 - LEGISLAÇÃO E CIDADANIA	
Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais, relativas ao Ensino Médio (Constituição Brasileira; ECA; LDB 1996; DCNEM; Resoluções e Pareceres do CNE), assim como observância de princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social.	

Nº	INDICADOR
1.1	Favorece o reconhecimento da criança e do adolescente como cidadãos. (ECA).
1.2.	Reconhece o ensino médio como etapa final da educação básica, (LDB/DCNEM) não tendo caráter exclusivamente propedêutico.
1.3.	Favorece o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a preparação básica para o mundo do trabalho. (LDB/DCNEM).
1.4.	Favorece a autonomia intelectual e pensamento crítico. (LDB/DCNEM).
1.5.	Isenta de estereótipos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos.

Nº	INDICADOR
1.6.	Isenta de doutrinação religiosa e/ou política, respeitando o caráter laico e autônomo do ensino público.
1.7.	Considera na apresentação dos textos e ilustrações, assim como nas atividades propostas, a atenção à integridade física, moral e psicológica.
1.8.	Isenta de ilustrações, fotografias, legendas, crônicas ou anúncios de bebidas alcoólicas, tabacos, armas e munições respeitando os valores éticos e sociais da pessoa e da família (ECA), assim como isenta de ilustrações e/ou mensagens que veiculam publicidade difundindo marcas, produtos ou serviços comerciais.
1.9.	Favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos de processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino. (LDB/DCNEM).
1.10.	Adota metodologias de ensino e de avaliação que estimulam a iniciativa dos estudantes. (LDB- artigo 36 parágrafo 2º).
1.11.	Favorece o reconhecimento que todo conhecimento mantém um diálogo permanente 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).
1.12.	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).

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

Adequação e coerência da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção com a proposta didático-pedagógica desenvolvida e com os objetivos visados.

A coleção deve:

- propiciar ao aluno uma efetiva apropriação/aprendizagem do conhecimento, a partir de uma abordagem teórico-metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais propostos pelos autores, respeitadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
- ser coerente com a abordagem assumida, do ponto de vista dos conteúdos de ensino apresentados, bem como recursos propostos.

Nº	INDICADOR
2.1	Apresenta coerência entre a fundamentação teórico-metodológica presente no Manual do Professor e o conjunto de textos, atividades, exercícios que configuram o livro do aluno.
2.2	Organiza-se – tanto do ponto de vista dos volumes que compõem a coleção, quanto das unidades estruturadoras de cada um desses volumes – de forma a garantir a progressão gradual das abordagens conceituais e metodológicas no processo de ensino-aprendizagem.
2.3	Favorece o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico, a partir dos objetos de ensino-aprendizagem propostos.

Nº	INDICADOR
2.4	Contribui para a apreensão das relações que se estabelecem entre os conteúdos (nas suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais) de ensino-aprendizagem propostos e suas funções socioculturais.
2.5	Oferece a oportunidade de aprofundamento de conhecimentos sobre assuntos científicos e tecnológicos mediado por diferentes linguagens como por exemplo, mídia, arte, música e outras formas de expressão cultural.
2.6	Evita um enfoque compartimentalizado dos conceitos centrais da Física, abordando-os em diferentes contextos e/ou situações da vivência cotidiana.
2.7	Introduz/apresenta cada tópico ou assunto mediante a necessária problematização.
2.8	Estimula o aluno para que ele desenvolva habilidades de comunicação oral e escrita, propiciando leitura e produção de textos diversificados, como artigos científicos, textos jornalísticos, gráficos, tabelas, mapas, cartazes, entre outros.
2.9	Propõe discussões sobre as relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, possibilitando a formação de um cidadão capaz de apreciar e posicionar-se criticamente diante das contribuições e dos impactos da ciência e tecnologia sobre a vida social e individual.
2.10	Utiliza o vocabulário científico como um recurso que auxilia a aprendizagem das teorias e explicações físicas, sem privilegiar a memorização de termos técnicos e definições.
2.11	Contempla um tratamento da história da ciência integrado à construção dos conceitos desenvolvidos, evitando resumi-la a biografias de cientistas ou a descoberta isoladas.
2.12	Contempla de forma equilibrada o conjunto de conhecimentos da física como disciplina acadêmico-científica de referência.

### BLOCO 3 - CONCEITOS, LINGUAGENS E PROCEDIMENTOS

Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos presentes na coleção, respeitando tanto os avanços e as conquistas acadêmico-científicas, quanto os princípios didáticos e pedagógicos pertinentes e adequados à natureza da coleção.

Nº	INDICADOR
3.1	Apresenta de modo correto, contextualizado e atualizado conceitos, informações e procedimentos.
3.2	Utiliza de modo correto, contextualizado e atualizado os conceitos e informações, em exercícios, atividades, ilustrações ou imagens.
3.3	Apresenta exercícios e problemas, de modo claro, de acordo com a função de cada tipo de questão/atividade.
3.4	Inclui problemas apresentados mediante enunciados acompanhados da contextualização da situação-problema específica e abertos o suficiente para estimular/permitir estimativas e considerações por parte do professor e do aluno.

Nº	INDICADOR
3.5	Utiliza abordagens do processo de construção das teorias físicas, sinalizando modelos de evolução dessas teorias que estejam em consonância com vertentes epistemológicas contemporâneas.
3.6	Apresenta arranjos experimentais ou experimentos didáticos realizáveis em ambientes escolares típicos, de resultados plausíveis e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alerta acerca dos cuidados específicos para cada procedimento.
3.7	Traz uma visão de experimentação coerente com uma perspectiva investigativa, que articule teoria e observação, pensamento e linguagem.
3.8	Utiliza analogias e metáforas de forma cuidadosa e adequada, garantindo a explicitação de suas semelhanças e diferenças em relação aos fenômenos/ conceitos estudados, bem como de seus limites de validade.
3.9	Evita utilizar somente situações idealizadas, fazendo referências explícitas sobre as condições das situações trabalhadas, quando essas se fizerem necessárias, e evita também apresentar situações de realização impossível ou improvável, sinalizando claramente quando se utiliza de referências do gênero ficção científica.
3.10	Evita apresentar fórmulas matemáticas sem trazer deduções explícitas ou argumentações consistentes.
3.11	Apresenta expressões matemáticas de leis, sempre acompanhadas dos enunciados correspondentes e de forma adequada.
3.12	Evita apresentar enunciados de leis, caracterização de teorias ou modelos explicativos, desacompanhados de seus limites de validade ou considera ao apresentar enunciados de leis, caracterização de teorias ou modelos explicativos, sempre que pertinente seus limites de validade.
3.13	Evita tratar, de forma desarticulada, tópicos conceituais que são claramente inter-relacionados na estrutura conceitual da ciência Física.
3.14	Contempla e aborda, de forma adequada e pertinente, conhecimentos usualmente classificados como de Física Moderna e Contemporânea.
3.15	Apresenta os conteúdos da Física considerando a sua contextualização, seja em relação a aspectos sociais históricos, culturais e econômicos, seja em relação àqueles do cotidiano em que suas utilizações se façam pertinentes, evitando a utilização de contextualizações artificiais para esses conteúdos.

**BLOCO 4 - MANUAL DO PROFESSOR**

Observância das características e finalidades específicas do Manual do Professor.

Nº	INDICADOR
4.1	Explicita os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela obra.
4.2	Apresenta os pressupostos teórico-metodológicos com clareza, de modo que fiquem explícitos os princípios subjacentes à proposta didático-pedagógica da obra, tendo em vista: a) papéis do aluno e do professor no processo de ensino/aprendizagem/avaliação; b) tipos de atividades organizadas e propostas; c) papel da avaliação de desempenho dos estudantes; d) forma como o livro se organiza; e) informações complementares necessárias para melhor compreensão da fundamentação teórico-conceitual e prático-metodológica que orientou a produção da obra didática.
4.3	Descreve a organização geral da obra, tanto em relação ao conjunto dos volumes quanto à estruturação interna de cada um deles.
4.4	Apresenta de forma clara e coerente com a proposta didático-pedagógica a forma de utilização dos livros.
4.5	Indica as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir do componente curricular abordado no livro.
4.6	Discute diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino-aprendizagem.
4.7	Propicia a reflexão sobre a prática docente, favorecendo sua análise por parte do professor e sua interação com os demais profissionais da escola.
4.8	Apresenta, em suas orientações didático-pedagógicas para o professor, a disciplina escolar Física no contexto da área curricular das Ciências da Natureza, ressaltando as relações e congruências com noções, conceitos e situações também abordadas em outras disciplinas escolares do ensino médio.
4.9	Ressalta o papel mediador do professor de Física no processo de aprendizagem do aluno, como também a sua especificidade na condução das atividades didáticas.
4.10	Discute a visão de ciência presente na coleção, contribuindo para a superação de visões de ciência empiristas e/ou indutivistas.
4.11	Traz considerações pertinentes e atualizadas sobre as possibilidades de abordagens didático-pedagógicas, baseadas em produções acadêmico-científicas.
4.12	Estimula o professor a continuar investindo em sua própria aprendizagem, ampliando os seus conhecimentos de e sobre Física, bem como sobre as múltiplas formas de desenvolver as suas atividades de ensino.
4.13	Propõe atividades extras e variadas, que contemplem o aprofundamento de conhecimento nos assuntos tratados, para além daquelas indicadas no livro do aluno.
4.14	Apresenta sugestões de implementação das atividades do livro do aluno, sobretudo naquelas que envolvam a utilização de experimentos didático-científicos.

Nº	INDICADOR
4.15	Em relação à experimentação, traz alertas bem claros sobre a eventual periculosidade dos procedimentos propostos.
4.16	Oferece, quando pertinente, alternativas na escolha dos materiais necessários para a realização das atividades experimentais propostas.
4.17	Oferece sugestões de respostas para as atividades propostas no livro do aluno, procurando, sempre que cabível, discutir diferentes estratégias de solução e possibilidades de desenvolvimento das atividades e respostas pertinentes.
4.18	Apresenta referências bibliográficas atualizadas e de qualidade, que orientem o professor em relação a leituras complementares, tanto sobre os temas que deve abordar em suas aulas, quanto sobre questões relativas ao processo de aprendizagem e às metodologias de ensino.

### BLOCO 5 - PROJETO EDITORIAL

Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção.

Nº	INDICADOR
5.1	Organiza seu projeto editorial de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica.
5.2	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) e impressão que não prejudique a legibilidade no verso da página.
5.3	Apresenta impressão em preto e branco do texto principal e impressão de títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis.
5.4	A obra é isenta de erros de revisão e /ou impressão.
5.5	A obra traz sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações.
5.6	As ilustrações presentes na obra são claras, precisas e adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas, tendo em vista sua real necessidade e sua referência explícita e complementar ao texto verbal.
5.7	As ilustrações presentes na obra retratam adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país.
5.8	As ilustrações presentes na coleção respeitam as proporções entre objetos ou seres representados, ou informam quando da sua impossibilidade.
5.9	As ilustrações presentes na obra estão acompanhadas dos respectivos créditos e da clara identificação da localização das fontes ou acervos de onde foram reproduzidas.
5.10	As ilustrações apresentam títulos, fontes e datas, no caso de gráficos e tabelas e, no caso de mapas e outras representações gráficas do espaço, apresentam legendas, escala, coordenadas e orientação em conformidade com as convenções cartográficas.



**RESENHAS**



## COMPREENDENDO A FÍSICA

25041COL22

*Alberto Gaspar*

Editora Ática



### VISÃO GERAL

A coleção se caracteriza pela ênfase no desenvolvimento conceitual da Física, pelo rigor e pela atualidade na formulação dos conceitos, utilização de experimentações e pela apresentação da Física como uma construção humana. Os conhecimentos de Física são discutidos de forma abrangente e aprofundada e os conteúdos tradicionalmente tratados no ensino médio foram efetivamente considerados.

A estrutura conceitual da Física é privilegiada, em detrimento do estabelecimento de relações entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento, de contextualizações com foco nos impactos sociais da ciência e da tecnologia e de considerações interdisciplinares.

A sequência de conteúdos reproduz, em linhas gerais, aquela tradicionalmente adotada na maioria dos livros didáticos de Física para o ensino médio, embora o tratamento dado a aspectos históricos da ciência, nesta coleção, seja mais completo e cuidadoso.

O Manual do Professor é um importante instrumento de apoio ao trabalho do professor, auxiliando-o efetivamente no desenvolvimento de uma proposta de ensino caracterizada por um grande detalhamento do conteúdo conceitual da Física e por uma abordagem que procura direcionar tanto para a utilização do formalismo matemático como para um desenvolvimento didático centrado na estrutura conceitual da Física.

## DESCRIÇÃO

A coleção é formada por três volumes, divididos em capítulos. Cada capítulo traz um texto básico, explicativo de um conteúdo conceitual da Física, seguido da apresentação de exercícios resolvidos e da seção *Para você pensar e resolver*, em que se propõem questões de caráter conceitual e exercícios. Em seguida, são propostas atividades práticas divididas em *Práticas* e *Feiras de Ciências*. Na primeira, são atividades de caráter quantitativo a serem realizadas em salas de aula ou em laboratórios didáticos, enquanto que, na segunda, são sugeridas atividades de demonstração, essencialmente qualitativas. Segue-se a seção *Questões de Vestibular*, estruturada de forma tradicional. A seção *Conhecendo um pouco mais*, ao final de cada capítulo, visa uma discussão mais aprofundada dos conteúdos, inserindo-os num contexto atual, com ênfase nas aplicações tecnológicas e suas implicações histórico-sociais.

Ao longo de toda a coleção, encontram-se seções intituladas *Selo da Cidadania*, mediante as quais se busca relacionar o conteúdo tratado no texto com uma conduta cidadã do aluno.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (376 páginas)**

Introdução; Grandezas escalares e vetoriais; Introdução ao estudo dos movimentos; Movimentos retilíneos; Movimento retilíneo uniforme; Movimento retilíneo uniformemente variado; Queda Livre; As Leis de Newton; Peso e equilíbrio; Aplicações das Leis de Newton I; Aplicações das Leis de Newton II; Movimento circular uniforme; Movimento circular e força centrípeta; Trabalho e potência; Energia; Conservação de energia; Impulso e quantidade de movimento; Gravitação; Hidrostática I; Hidrostática II.

### **Volume 2 (448 páginas)**

Ondas I; Ondas II; Som; Música; Ondas e Luz; Espelhos esféricos; Refração da luz I; Refração da luz II; Lentes esféricas; Instrumentos ópticos; Óptica ondulatória; Introdução à Termodinâmica; Comportamento térmico dos gases; Calor: conceito e medida; Mudanças de fase e transmissão de calor; As Leis da Termodinâmica I; As Leis da Termodinâmica II.

### **Volume 3 (416 páginas)**

Introdução à Eletricidade; Campo elétrico; Potencial elétrico; Capacidade, capacitores e dielétricos; Corrente elétrica; Potência elétrica; Associação de

resistores e resistividade; Geradores e circuitos elétricos; O campo magnético; Campo magnético e corrente elétrica; Indução eletromagnética; Das ondas eletromagnéticas aos fótons; Relatividade; Origens da física quântica; A nova física.

## ANÁLISE

A coleção aborda, de forma abrangente e aprofundada, os conteúdos conceituais da Física. A apresentação segue uma sequência de tópicos usualmente adotada em livros didáticos de Física para o ensino médio: Mecânica, Hidrostática, Ondas, Óptica Geométrica e Óptica Física, Termodinâmica, Eletricidade, Magnetismo, Eletromagnetismo e Física Moderna e Contemporânea. Os conteúdos foram divididos em um número grande de capítulos, o que pode resultar na formação de uma visão compartimentalizada da Física, ainda que o texto procure evitar esse risco em vários momentos. A abordagem didático-pedagógica está centrada na formulação rigorosa e atualizada dos conceitos da Física, na utilização intensiva de experimentações para auxiliar na compreensão desses conceitos e na apresentação da Física como uma construção humana. No Manual do Professor, a fundamentação teórico-metodológica da proposta é apresentada com base na teoria sociointeracionista de Vigotski e enfatiza a motivação dos alunos como condição essencial para a sua aprendizagem. A apresentação dos conteúdos é feita sempre mediante um texto principal, escrito em linguagem fluente e sem interrupções. Ao final de alguns itens/algumas seções, são resolvidos exercícios, cuja finalidade é estender a abordagem conceitual, buscando que os alunos associem a teoria à prática. Em seguida, aparece a seção *Para você pensar e resolver*, em que são propostos exercícios semelhantes aos resolvidos no texto, enfatizando a utilização do conceito de “zona de desenvolvimento proximal” de Vigotski. Com relação às questões conceituais, a coleção adota o procedimento de apresentá-las como desafios para discussão e reflexão, visto que as possíveis respostas não podem ser encontradas diretamente no texto principal. Assim, na maioria das situações, a ajuda do professor torna-se indispensável. Quando pertinentes, ao final de cada capítulo são propostos dois tipos de atividades, intituladas *Práticas* e *Feiras de Ciências*. As primeiras são relativamente simples, realizáveis em salas de aula ou em laboratórios didáticos, com a utilização de material acessível e/ou de baixo custo, a partir da organização de todos os alunos divididos em grupos. Nas segundas, *Feiras de Ciências*, são propostas demonstrações que podem, em alguns casos, ser apresentadas a toda a turma, a partir da construção dos aparatos por pequenos grupos, ou então podem ser apresentadas pelo professor, utilizando-se de equipamentos mais sofisticados. Essas atividades são realizáveis em ambientes escolares típicos e estão organizadas de modo a poder apresentar resultados esperados plausíveis. No entanto, em todas elas o papel do professor é essencial como mediador das discussões.

A seção *Conhecendo um pouco mais* visa complementar o texto principal, mediante a apresentação de conteúdos que, apesar de relevantes, poderiam comprometer a fluência da abordagem se tratados naquele texto. Em especial, nessa seção, são tratadas as deduções matemáticas, são apresentados os textos históricos e são discutidas as implicações tecnológicas dos assuntos abordados.

É um mérito da coleção estimular, em algumas seções, o pensamento autônomo e crítico do leitor, por meio de questões de natureza conceitual e não apenas de aplicação direta de fórmulas matemáticas, bem como por meio de atividades práticas e de laboratório, realizadas individualmente ou em grupo.

Ao valorizar, no desenvolvimento dos conteúdos da Física, tanto o formalismo matemático como a discussão conceitual, a coleção torna sua abordagem bastante extensa, o que pode dificultar sua utilização dentro do período normalmente disponibilizado à disciplina de Física pela maioria das escolas de ensino médio do País. Diante do nível de detalhamento e de extensão do conteúdo abordado na obra, cabe ao professor, com apoio do Manual do Professor, verificar a necessidade de definir opções, dentre as várias propostas de atividades e perspectivas de abordagem, de forma a adequar o tratamento didático à sua realidade escolar.

O tratamento dado à História da Ciência é superior ao que se costuma encontrar em obras congêneres, embora reproduza alguns equívocos e imprecisões comuns, o que não chega a comprometer a qualidade do material. Muitos aspectos da História da Física estão presentes em reduzidos verbetes biográficos de cientistas notáveis, sendo que esses verbetes, em muitas ocasiões, estão integrados ao processo de desenvolvimento dos conceitos, sem mitificação desses personagens.

A obra atende às exigências de correção e de atualização, baseadas no rigor científico dos conceitos e das informações sobre os conteúdos tratados, tanto no texto principal como em exercícios, atividades, ilustrações e imagens. No entanto, o seu ponto de vista sobre a existência das chamadas “forças inerciais” não se encontra devidamente fundamentado e deve ser considerado com cuidados pelos usuários da coleção, visto que sua apresentação é diferente daquela como o tema é tradicionalmente tratado no ensino da Física.

Os exercícios e problemas são apresentados de forma clara. As situações idealizadas são utilizadas apenas na simplificação das discussões para a compreensão de conceitos básicos, mesmo assim com a preocupação de explicitar os limites de validade de tais abordagens.

As fórmulas matemáticas são sistematicamente deduzidas, seja no texto principal, seja na seção *Conhecendo um pouco mais*, para não quebrar a

fluência desse texto, sempre que isso se mostra compatível com o nível de conhecimento matemático próprio do ensino médio. Quando pertinentes, tanto conceitos relativos à chamada Física Clássica, como conceitos relativos à chamada Física Moderna, são utilizados para as discussões apresentadas ao longo de toda a coleção. A inserção formal dos assuntos de Física Moderna e Contemporânea é feita nos quatro capítulos finais do volume 3, de um modo considerado adequado. Uma exceção é o tratamento dado ao conceito de simultaneidade, apresentado como uma impossibilidade, na introdução ao tratamento da relatividade restrita, quando seria mais apropriado ressaltar o seu caráter relativo. O tratamento dado ao processo de construção das teorias físicas pode ser considerado satisfatório, principalmente tendo em vista que é raro encontrar um tratamento adequado desse aspecto em livros didáticos de Física congêneres. Na maior parte da obra, encontra-se uma perspectiva da Física como uma construção humana, inacabada, mutável, não restrita a um “método único” e que trabalha com representações do real (modelos), ou seja, uma perspectiva compatível com as epistemologias contemporâneas.

O Manual do Professor configura-se como um material de qualidade, complementando efetivamente os volumes do Livro do Aluno e ampliando as possibilidades de trabalho em sala de aula. Discute o papel do professor, a relevância de conhecer e considerar as ideias prévias dos alunos em relação aos conteúdos apresentados, bem como a necessidade de se utilizar métodos de aprendizado ativo e interativo. As resoluções para as questões e os problemas propostos são apresentadas de forma clara e compreensível.

No item *Sequência de Conteúdos*, presente na apresentação do Manual, encontram-se as justificativas para as escolhas de conteúdos a serem abordados nas diferentes séries do ensino médio. Os objetivos de cada uma das seções em que o Livro do Aluno se divide são igualmente apresentados com clareza e com detalhes.

No tópico *Atividades experimentais, por que, onde e como fazer*, são oferecidas sugestões para o aprofundamento do conhecimento físico, em relação ao que é apresentado no Livro do Aluno. Os autores se mostram cientes da grande disparidade de infraestrutura entre as escolas de ensino médio do País e, por isso, propõem a utilização desde experimentos de baixo custo até equipamentos mais sofisticados para um laboratório didático de Física.

No Manual, o professor poderá encontrar também algumas atividades “extras” e alguns textos suplementares, relacionados aos conteúdos trabalhados em cada capítulo do Livro do Aluno.

## EM SALA DE AULA

A quantidade de conteúdo abordado pela coleção é bem grande e o tratamento feito é abrangente e aprofundado. Portanto, pode ser que seja necessário de fazer alguns recortes e ajustes, adequando sua utilização ao projeto pedagógico da escola.

O Manual do Professor é um destaque da obra. Nele, o professor encontrará subsídios indispensáveis para uma boa utilização do Livro do Aluno, a partir das sugestões sobre como abordar os conteúdos, como promover discussões, resolver exercícios e como atuar como mediador(a) nas atividades práticas. Atente-se, particularmente, para as sugestões relativas a atividades voltadas à contextualização das situações didáticas e ao trabalho com diferentes formas de linguagem, visto que esses aspectos são pouco trabalhados no Livro do Aluno.

É muito importante que o professor sempre realize, antecipadamente, as atividades práticas propostas na coleção. Além disso, acompanhe as dicas de como instalar um laboratório didático de Física em sua escola, bem como as sugestões de materiais, computadores e equipamentos básicos para o funcionamento do laboratório, de modo que possa desenvolver, de múltiplas formas, suas atividades de ensino.

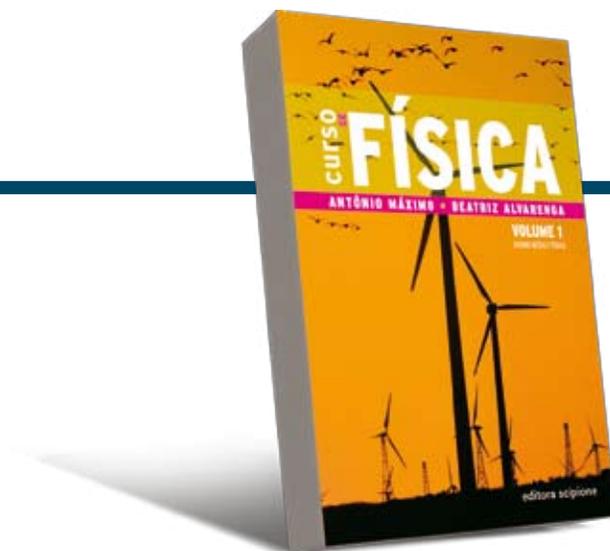
O professor também poderá se sentir estimulado(a) a investir em sua própria aprendizagem, já que o Manual do Professor traz considerações sobre as possibilidades de abordagens didático-pedagógicas diversas, baseadas em produções acadêmico-científicas, além de sugerir a leitura de artigos publicados nos principais periódicos da área de Ensino de Física/Educação em Ciências.

## CURSO DE FÍSICA

25046COL22

Antônio Máximo Ribeiro da Luz  
Beatriz Alvarenga Alvarez

Editora Scipione



### VISÃO GERAL

A coleção apresenta a Física a partir da sua estrutura conceitual, desenvolvendo os conteúdos de uma forma tradicional, mediante a qual o professor tem a oportunidade de trabalhar os assuntos de uma maneira gradual, proporcionando ao estudante entrar em contato com os principais assuntos, tanto da Física Clássica como da Física Moderna e Contemporânea. A opção de trabalhar os conteúdos de Física utilizando uma série de exercícios de fixação, revisão, problemas e testes, sempre aliados à proposição de realização de experiências simples, tenta tornar o ensino da Física atrativo, de acordo com a ideia de “uma Física para todos”.

O Manual do Professor traz uma seção, intitulada *Assessoria Pedagógica*, na qual o professor encontra orientações para organizar o seu curso, de acordo com as suas necessidades, além de importantes subsídios para a sua prática docente. Um apêndice dessa seção contém textos suplementares com *Reflexões sobre a prática pedagógica*. A seção *Pesquise e responda* contém atividades voltadas ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares e de produção de textos, permitindo ao professor diversificar a abordagem dos temas propostos na coleção.

### DESCRIÇÃO

A coleção é constituída de três volumes organizados em unidades e capítulos. Cada capítulo é dividido em seções numeradas, em que o conteúdo é desenvolvido a partir de textos e ilustrações. Ao final de todas as seções, são propostos *Exercícios de Fixação* e, ao final de cada capítulo, na seção *Revisão*, sempre há um novo conjunto de questões, que têm como objetivo levar o aluno

a fazer uma revisão dos principais conceitos abordados. Ao longo da obra, há dois tipos de seção, denominadas *Tópico Especial* e *Física no Cotidiano*, desenvolvidas como forma de estender o tratamento dos conhecimentos abordados. Na seção *Tópico Especial*, ora são apresentados aspectos históricos do assunto, ora uma visão mais atualizada ou aprofundada dos conceitos e das leis da Física, tratadas no corpo principal do texto, incluindo-se suas aplicações tecnológicas. Na seção *Física no Cotidiano* encontram-se discussões, nas quais são apresentadas aplicações desses conceitos e leis em contextos do dia a dia. Ao final de todos os capítulos, são propostas *algumas Experiências Simples* e duas novas seções de questões, exercícios e problemas, denominadas *Problemas e Testes* e *Problemas Suplementares*, dos quais o professor poderá selecionar aqueles mais significativos para o contexto de desenvolvimento da sua disciplina.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades e capítulos que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 - Mecânica (400 páginas)**

#### **Unidade 1 - Introdução;**

Medidas

#### **Unidade 2 - Cinemática;**

Movimento retilíneo; Vetores.

#### **Unidade 3 - Leis de Newton;**

Primeira e terceira Leis de Newton; Segunda Lei de Newton; Gravitação universal; Hidrostática.

#### **Unidade 4 - Leis de conservação;**

Conservação da energia; Conservação da quantidade de movimento.

### **Volume 2 - Física Térmica e Óptica (360 páginas)**

#### **Unidade 1 - Temperatura – dilatação – gases;**

Temperatura e dilatação; Comportamento dos gases.

#### **Unidade 2 - Calor;**

Primeira Lei da termodinâmica; Mudança de fase.

#### **Unidade 3 - Ótica e ondas;**

Reflexão da luz; Refração da luz; Movimento ondulatório.

### **Volume 3 - Eletricidade, Magnetismo e Física Moderna (448 páginas)**

#### **Unidade 1 - Campo e potencial elétrico;**

Carga elétrica; Campo elétrico; Potencial elétrico.

#### **Unidade 2 - Circuitos elétricos de corrente contínua;**

Corrente elétrica; Força eletromotriz – equação do circuito.

#### **Unidade 3 - Eletromagnetismo;**

O campo magnético – 1ª parte; O campo magnético – 2ª parte; Indução eletromagnética – ondas eletromagnéticas.

**Unidade 4 - Física Contemporânea;**  
Teoria da Relatividade e Física Quântica.

## ANÁLISE

A obra está focada, basicamente, no ensino dos princípios gerais e das leis da Física, com ênfase na sua própria estrutura conceitual. No entanto, apresenta os conteúdos procurando estabelecer relações com o cotidiano dos alunos. Assim, apesar da estrutura da coleção possuir uma sequência tradicional, propõe-se a evitar um tratamento essencialmente matematizado dos conceitos, apresentando tópicos de aprofundamento do conteúdo conceitual, em todos os capítulos, além de uma seção que enfatiza as relações desses conteúdos com o cotidiano.

As seções *Física no cotidiano* e *Pesquise e responda*, ao lado das atividades com experimentos, das sugestões de pesquisa na Internet e dos projetos integradores (sugeridos no Manual do Professor), oferecem oportunidades para um envolvimento mais significativo dos estudantes com o seu aprendizado, assim como podem auxiliar a desenvolver neles uma postura ativa e crítica. No Manual do Professor, por diversas vezes, os autores reiteram a necessidade de se evitar o excesso de formalismo no trabalho com os estudantes, buscando-se fazer com que eles alcancem uma maior compreensão conceitual da Física, assim como lembram a importância de o professor ficar atento às ideias que os estudantes apresentam sobre os conteúdos que são trabalhados.

A História da Ciência é referenciada em diversas passagens, relacionada aos conteúdos que estão sendo abordados, embora com ênfase em notas biográficas dos cientistas envolvidos com esses conteúdos. Apesar de a leitura das seções que abordam a História da Ciência ser incentivada, esse aspecto é pouco explorado didaticamente, em função de um tratamento algumas vezes superficial das questões históricas e epistemológicas. Assim, as referências históricas, muitas vezes, deixam de apresentar os contextos de produção do conhecimento científico em suas dimensões política, econômica, social e cultural. Dessa maneira, esta é uma obra na qual a organização do conhecimento a ser desenvolvido privilegia a estruturação conceitual da própria ciência Física, com pouca ênfase na construção do conhecimento físico, a partir de uma abordagem histórica. Essa característica se mantém na abordagem das relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, pois embora presente em algumas oportunidades, geralmente nas seções *Física no cotidiano*, não envolve discussões mais aprofundadas referentes aos contextos de produção do conhecimento científico e tecnológico. A coleção emprega, na grande maioria das vezes, textos dos próprios autores, escritos em uma linguagem de fácil compreensão,

o que os torna possibilidades efetivas para o professor trabalhar as habilidades de leitura e interpretação dos alunos.

Os experimentos didáticos propostos, com ênfase na observação mais fenomenológica, são plenamente realizáveis em ambientes escolares típicos e estão destinados a estimular, nos alunos, uma percepção dos fenômenos físicos presentes em seu cotidiano. Dada essa opção, experimentos com orientação para a mensuração, análise ou discussão de pontos mais específicos, relacionados aos conteúdos, são pouco desenvolvidos na obra, limitando, assim, a possibilidade de construção de habilidades de caráter investigativo por parte dos alunos. Os procedimentos experimentais propostos, ao longo da obra, têm potencial para estimular o trabalho cooperativo entre os alunos, bem como para permitir a utilização de abordagens metodológicas que possam desenvolver neles capacidades intelectuais, como a de produção de textos e a de comunicação de resultados de registros e análises, além de propiciar oportunidades de reflexão sobre as relações entre os conteúdos estudados e o seu cotidiano vivencial.

Assuntos relativos à Física Moderna e Contemporânea são abordados em vários momentos da obra e, com exclusividade, nos dois capítulos finais do 3º volume. É o caso, por exemplo, da energia relativística e da quantidade de movimento relativística, tratados no 1º volume; de conceitos envolvidos no estudo da radiação do corpo negro e dos espectros atômicos, abordados no 2º volume; e de conteúdos sobre quantização da carga elétrica e sobre transistores, tratados no 3º volume. Assim, o professor tem à sua disposição material suficiente para o desenvolvimento dessa temática, ao longo das três séries do ensino médio, bem como para aproximar os alunos de desenvolvimentos recentes da ciência Física. No entanto, é importante também que o professor fique atento para alguns conceitos apresentados, que não estão alinhados a explicações mais recentes, tais como o princípio de funcionamento do microondas.

Em todos os capítulos, a obra traz seções com questões, exercícios e problemas, buscando auxiliar na compreensão dos conteúdos tratados. Entretanto, observa-se um predomínio de questões apresentadas mediante enunciados fechados, cuja resolução exige a aplicação direta de conceitos, em detrimento de questões com enunciados mais abertos e que podem propiciar, aos estudantes, uma maior reflexão e a busca de soluções alternativas.

As orientações para o professor e as justificativas para a sequência adotada pelos autores, tanto de conteúdos como de atividades, estão presentes no Manual do Professor. Nele, são destacados os cuidados que o professor deve ter em relação aos conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos/tópicos tratados e a importância de considerá-los no desenvolvimento das atividades propostas. A opção por enfatizar os conceitos, os princípios e as leis gerais da

Física é bastante destacada, tanto nas orientações gerais iniciais como no início de cada capítulo.

As discussões sobre avaliação, com boas indicações de formas de avaliar, estão disponíveis nas páginas iniciais do Manual do Professor. Além disso, ao final do texto desse Manual, que acompanha cada volume do Livro do Aluno, existem textos de apoio à reflexão do professor sobre sua prática docente. As sugestões de planejamento, apresentadas para trabalhar a obra em dois ou três anos, são acompanhadas também de sugestões de avaliações, enfatizando principalmente provas, exercícios, testes de revisão e discussão e análise das atividades propostas com experiências.

O professor deve estar atento e cuidadoso diante da presença de trechos específicos, em destaque ao longo de todo o texto, de seções de revisão e de conjuntos de exercícios de fixação, o que pode levar os alunos, sem a devida orientação, a confundir processos de aprendizagem do significado dos conceitos, leis e princípios analisados com mecanismos de memorização de regras, algoritmos e procedimentos, o que fugiria da opção principal declarada pelos autores.

O Manual do Professor apresenta referências bibliográficas atualizadas e sugestões de leituras complementares para auxiliar o professor no seu processo de formação continuada. Há também seções especiais, nas quais se discute o processo de avaliação, a importância da leitura e as possibilidades de uso do computador no ensino médio, além de sugestões de atividades temáticas envolvendo tecnologia, o que torna essa coleção mais próxima das tecnologias atuais disponíveis para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem.

A coleção apresenta seu projeto editorial de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica. As ilustrações, figuras e imagens são coerentes com a finalidade para as quais foram elaboradas, havendo indicação clara sobre a que parte do texto elas se referem. As divisões e subdivisões das unidades encontram-se claramente sinalizadas, permitindo a consulta e o acesso rápido às informações.

Enfim, o diferencial desta coleção em relação a outras congêneres é a abordagem do conhecimento físico feito a partir da própria estrutura conceitual da Física, o que a torna uma opção para o professor trabalhar o ensino da Física de uma maneira relativamente tradicional, enfatizando as resoluções de questões, exercícios e problemas, porém incorporando uma atualização dos assuntos tratados e associando-os a elementos do cotidiano dos alunos.

## EM SALA DE AULA

Esta coleção apresenta uma boa organização sequencial dos conteúdos conceituais e a proposta metodológica adotada favorece uma apresentação dos principais conceitos, leis e teorias da Física. O projeto editorial é organizado de forma clara, coerente e funcional. Entretanto, é importante que o professor procure promover o trabalho com situações didáticas em que a interdisciplinaridade seja destacada, além de contemplar diferentes formas de expressão cultural por parte dos alunos e trabalhe atividades nas quais possam ser evidenciadas e discutidas visões mais contemporâneas de ciência.

Ainda que a obra não tenha como objetivos principais o estímulo à cooperação entre os alunos, mediante a realização de atividades em grupo, e ao desenvolvimento do espírito investigativo, o professor poderá alcançá-los se privilegiar a realização, em sala de aula, de atividades baseadas em experimentos didático-científicos de um modo adequado. Nesse sentido, o aproveitamento dos roteiros de atividades experimentais propostos, utilizando-os de modo diferenciado, conduzindo a realização das atividades de maneira a estimular a formulação de hipóteses, a busca de procedimentos variados para testá-las e o desenvolvimento do pensamento crítico, é uma opção metodológica viável e interessante.

## CONEXÕES COM A FÍSICA

25050COL22

*Blaidi Sant'Anna  
Glória Martini  
Hugo Carneiro Reis  
Walter Spinelli*

Editora Moderna



### VISÃO GERAL

A coleção apresenta a Física a partir da sua estrutura conceitual, desenvolvendo os conteúdos em uma sequência que é tradicionalmente utilizada em livros didáticos de Física para o ensino médio. Uma característica própria da obra é a presença de vários boxes, que permeiam o texto principal, por meio dos quais alguns elementos relacionados à História da Física, à Física e tecnologia, a conexões com o cotidiano e à Física Moderna são apresentados ao aluno. A abordagem metodológica, embora tradicional em vários aspectos, procura equilibrar uma discussão conceitual mais fenomenológica com a apresentação e discussão do formalismo matemático pertinente. Atividades para trabalho em grupo, com um caráter um pouco mais aberto e investigativo, aparecem ao final de cada unidade e envolvem ora atividades experimentais, ora pesquisas com o objetivo de verificar a pertinência ou explicação científica para saberes do senso comum. Para essas situações, bem como para o desenvolvimento das demais atividades propostas, o Manual do Professor traz importantes elementos de apoio ao trabalho do professor em sala de aula.

### DESCRIÇÃO

A coleção é constituída de três volumes organizados em unidades, sendo essas compostas por capítulos. Introduzindo cada unidade, há um texto de apresentação, acompanhado de uma questão inicial (*Para começo de conversa*) e um conjunto de questões que remetem aos objetivos da unidade (*Convite à reflexão*). Os conteúdos são desenvolvidos nos capítulos que compõem cada unidade, a partir de um texto principal, acompanhado de ilustrações e de um conjunto de boxes. Todo capítulo é iniciado por uma questão que será retomada, após a apresentação do conteúdo programado, no box *Já sabe*

responder? Ao longo dos capítulos, a obra apresenta *Questões Resolvidas* (de aplicação do conhecimento), seguidas de algumas *Questões Propostas*. Ao final de cada capítulo, aparece um novo conjunto de questões, agora organizado sob o título *Para continuar aprendendo*. Ao longo dos três volumes, há boxes identificados pelo título *Para saber mais*, nos quais são abordados quatro aspectos relacionados aos conteúdos físicos desenvolvidos: tecnologia, História da Física, cotidiano e Física Moderna. Ao final de cada unidade, há um conjunto de novas questões referentes a todo o conteúdo abordado na unidade, no box *Avalie sua aprendizagem*; bem como algumas questões selecionadas de exames vestibulares, de provas do Enem e de provas das Olimpíadas de Física, no box *Questões de Integração*. Proposições de atividades com experimentos ou de pesquisas temáticas aparecem nos boxes *Para investigar em grupo*, assim como sugestões de livros, de endereços de sites na internet, de simulações, de filmes e de outras mídias, com o objetivo de ampliar a discussão sobre o tema da unidade, encontram-se na seção *Outras maneiras de conhecer*.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (472 páginas)**

Elementos e descrição dos movimentos; Movimentos com velocidade variável; Cinemática vetorial; Leis de Newton; Leis de Newton: Sólidos e fluidos em equilíbrio estático; Trabalho e energia mecânica; Princípio de conservação da quantidade de movimento.

### **Volume 2 (448 páginas)**

Calor e temperatura; Calor e mudança de estado; Gases e termodinâmica; Princípios da óptica geométrica e reflexão da luz; Refração da luz; Lentes esféricas, instrumentos ópticos e visão; Oscilações e ondas.

### **Volume 3 (416 páginas)**

Eletrização: força e campo elétrico; Trabalho e potencial elétrico; Circuitos elétricos; Magnetismo; Indução e ondas eletromagnéticas; Questões da Física do século XXI.

## **ANÁLISE**

Esta coleção apresenta uma abordagem metodológica para o tratamento dos conteúdos programados, que está adequada a uma perspectiva contextualizadora e é atualizada quanto às informações veiculadas e aos conceitos desenvolvidos. Organiza os capítulos em uma sequência tradicionalmente

adotada em obras congêneres: Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Ondas, Eletromagnetismo e Física Moderna.

As relações do conhecimento físico sistematizado com aspectos que o contextualizam são estabelecidas, durante o desenvolvimento do conteúdo, por meio de uma série de atividades, nas quais os conceitos apresentados trazem conexões com o cotidiano ou são articulados com elementos presentes na tecnologia. Essa preocupação em abordar os conteúdos de maneira contextualizada, procurando problematizá-lo, pode ser igualmente percebida na presença, no início de todos os capítulos, de uma questão, ou situação-problema, que o próprio aluno deverá analisar e discutir com os colegas, buscando responder a ela. Mesmo que o desenvolvimento do capítulo não se estruture com a finalidade exclusiva de responder ao desafio apresentado inicialmente, na seção *Para começo de conversa* este é retomado, no final do capítulo, por meio do item *Já sabe responder?*, cuja característica fundamental não é fornecer a resposta diretamente, mas sim enfatizar que a busca de respostas para o desafio é parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem. Nessa perspectiva, a obra orienta, adequadamente, em boxes específicos existentes no Manual do Professor, sobre as possibilidades para o enfrentamento do desafio apresentado no início de cada capítulo.

A coleção estimula o estudo de fenômenos físicos associados a avanços recentes da tecnologia, relacionando-os, sempre que possível, às condições científicas que conduziram a tais avanços. As discussões para isso são subsidiadas, prioritariamente, pelos textos existentes nos boxes *Para saber mais*, os quais são organizados de forma a cada um deles abordar um dos seguintes tópicos: *Saber físico e tecnologia*; *Diálogos com a física moderna*; *Sempre foi assim?* e *Conexões com o cotidiano*. Não há obrigatoriamente boxes referentes a todos esses tópicos em todos os capítulos, embora com frequência haja mais de um box em cada um deles. A opção pela inserção de determinados boxes e a seleção dos assuntos abordados em cada um deles têm como característica importante uma articulação consistente com os conteúdos conceituais em foco no capítulo.

Os boxes identificados por *Diálogos com a física moderna* procuram estabelecer, mediante articulações pertinentes, modificações científicas e tecnológicas ocorridas com o advento dos conhecimentos produzidos pela Física, a partir do final do século XIX, sem, contudo, abordar ou desenvolver a conceituação oriunda dessa parte da Física. Assim, esses boxes têm um caráter mais informativo e procuram explorar os limites de validade dos conhecimentos produzidos no âmbito da Física Clássica. Eles também não são muito frequentes ao longo da coleção: há, em média, um box desse tipo por unidade, com uma concentração um pouco maior no volume 1. Essa pouca presença dos boxes *Diálogos com a física moderna*, ao longo de toda a coleção, é, em parte,

compensada com a discussão de outros aspectos referentes à Física Moderna e Contemporânea na última unidade do volume 3.

Os boxes identificados pelo título *Sempre foi assim?* exploram, ainda que de modo aligeirado, aspectos relativos à construção de alguns conceitos e o papel que tiveram no desenvolvimento histórico da Física. Esses boxes, assim como os anteriores, não são muito frequentes ao longo da coleção: há, também, em média, um boxe desses por unidade. Dada essa pouca presença no Livro do Aluno de aspectos relacionados à História da Ciência, na perspectiva de complementar essa discussão e com vistas a possibilitar uma abordagem, em maior profundidade, desses aspectos, o Manual do Professor apresenta subsídios, quer através de orientações, quer pela inserção de textos específicos sobre História da Ciência ou pela indicação de referências a esse respeito.

Já os boxes relativos aos tópicos identificados por *Saber físico e tecnologia e Conexões com o cotidiano* aparecem com bastante frequência e têm a função de explorar, de modo sistemático, a perspectiva de contextualização dos conteúdos adotada pela coleção.

Após a apresentação de conceitos no corpo do texto principal, seguem questões resolvidas e questões propostas que, dependendo do conteúdo abordado, exigem o emprego de cálculos matemáticos. Ao final de cada unidade, na seção *Outras maneiras de conhecer*, são sugeridos livros, revistas, endereços de sites na internet, filmes e outras mídias como possibilidades para auxiliar na ampliação do conhecimento sobre o assunto desenvolvido.

No final de todas as unidades, há o boxe *Para investigar em grupo*, no qual são propostas atividades que estimulam os alunos a se organizarem em grupos para discutir e analisar situações ou problemas, estruturados de modo mais aberto. Dentre essas proposições, há um conjunto, identificado pelo título *Será verdade mesmo?*, cujas atividades aparecem com maior frequência ao longo da coleção. Sob essa denominação, são propostas atividades de investigação com características mais empíricas e de pesquisa mais teórica, nas quais conhecimentos do senso-comum ou ditos populares devem ser analisados e discutidos, pelo grupo, na perspectiva do conhecimento científico. Com menos frequência, nesses mesmos boxes, os alunos são convidados a realizar o percurso de investigação descrito no texto, visando realizar um projeto associado a ações de pesquisa ou à construção de um equipamento ou objeto, ou ainda visando buscar respostas a questionamentos. Nesses casos, a atividade é identificada por *Atividade Experimental* ou *Projeto de pesquisa* e, em alguns deles, será necessário algum empenho do professor para planejar o seu desenvolvimento, além daquele previsto, ou realizar algumas adequações no sentido de minimizar o direcionamento proposto para o enfrentamento da

elucidação do problema, dado que esse pode exigir pouco empenho do grupo para a busca de soluções numa perspectiva investigativa.

O Manual do Professor torna-se um ponto forte da coleção, ao ressaltar o papel mediador do professor de Física no processo de aprendizagem do aluno, como também ao fornecer orientações pertinentes à especificidade do trabalho docente na condução das atividades didáticas propostas no Livro do Aluno. Na *Parte Geral*, comum aos três volumes, o Manual apresenta, com clareza e detalhes, a organização da obra, as concepções de ensino e aprendizagem e os pressupostos teórico-metodológicos pelos quais se pauta, de modo que ficam explícitos os princípios subjacentes a toda proposta didático-pedagógica desenvolvida no Livro do Aluno. O item denominado *Orientações sobre o uso deste material didático*, destaca os principais aspectos que permitirão ao professor desenvolver os conteúdos presentes no Livro do Aluno em sintonia com a abordagem proposta. Essa *Parte Geral* é finalizada com o item *Avaliação da aprendizagem*, no qual encontram-se observações pertinentes sobre o processo de avaliação. O detalhamento para a atuação docente é fornecido na *Parte Específica*, que é distinta para cada um dos três volumes. Essa parte é constituída, fundamentalmente, por três aspectos, que organizam a apresentação das orientações de cada unidade do volume específico: as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, em cada unidade; subsídios complementares, quer sobre conteúdos conceituais de Física, quer sobre procedimentos metodológicos para o trabalho com a questão inicial de cada capítulo e para cada um dos diversos boxes que constituem o Livro do Aluno; e resoluções das questões e problemas propostos, além de encaminhamento e discussão para o item *Já sabe responder?* de cada capítulo. Os subsídios complementares, presentes nas três *Partes Específicas* desse Manual, têm a finalidade de aprofundar o estudo de cada box e contemplam, sempre que necessário e pertinente, um ou mais dos seguintes elementos: uma discussão mediante textos dos autores; sugestões de implementação das atividades em sala de aula; íntegra ou extratos de textos de livros, revistas ou de sítios da internet; outras referências bibliográficas; indicações de filmes e de simulações em computador.

## EM SALA DE AULA

O Manual do Professor é um destaque desta obra, sendo que, nele, o professor encontrará subsídios importantes para uma utilização adequada do Livro do Aluno, mediante sugestões de como abordar os conteúdos, como resolver exercícios e como aproveitar, da melhor maneira, os textos e atividades complementares. Deve-se aproveitar esses subsídios, particularmente para ampliar a discussão de tópicos da Física Moderna e de aspectos relacionados à História da Física, pois, nesses casos, a coleção traz algumas limitações que podem levar a incompreensões.

O professor deverá aproveitar também as sugestões de simulações, de filmes e de visitas a sítios da internet, presentes no box *Outras maneiras de conhecer*, pois elas podem enriquecer bastante a abordagem do conhecimento físico em suas aulas e possibilitar uma participação ativa dos alunos na sua própria aprendizagem.

Considerando que esta coleção não prioriza a realização de atividades com experimentos didático-científicos, é essencial que se avalie a possibilidade de dar um maior destaque a este tipo de atividade no desenvolvimento de seu curso, particularmente estruturando-as com caráter investigativo.

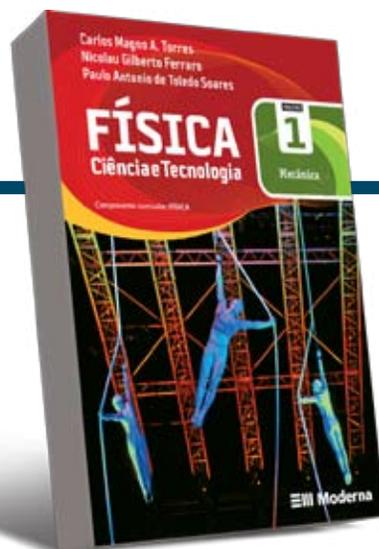
O professor deverá atentar-se, em especial, ao desenvolvimento, com seus alunos, das atividades propostas para trabalho em grupo. Há propostas interessantes nesse sentido, mas é fundamental que se realize uma boa leitura prévia da discussão presente no Manual referente a essas atividades, a fim de avaliar a necessidade de fazer adequações ao contexto de cada realidade escolar. Atente-se também para um melhor aproveitamento das atividades propostas para o desenvolvimento de uma postura mais investigativa dos alunos, pois algumas delas têm um potencial didático maior do que aquele previsto no Manual.

# FÍSICA – CIÊNCIA E TECNOLOGIA

25052COL22

*Carlos Magno A. Torres  
Nicolau Gilberto Ferraro  
Paulo Antonio de Toledo Soares*

Editora Moderna



## VISÃO GERAL

A coleção distribui os conteúdos tratados da maneira como tradicionalmente a Física vem sendo apresentada no ensino médio. Esses conteúdos são discutidos a partir de elementos do cotidiano, contemplando-se aspectos da atualidade, particularmente em relação à tecnologia, e contando com a inserção de biografias de cientistas e de relatos de suas contribuições do desenvolvimento da ciência.

Em algumas unidades, em especial do volume 3, a coleção procura inovar, utilizando uma abordagem temática, interdisciplinar e integrada à discussão de questões ambientais. Os textos e atividades do Livro do Aluno procuram diversificar a linguagem utilizada: na introdução das unidades, as artes visuais são utilizadas de modo ilustrativo e, em alguns momentos, ao longo da obra, são exploradas diversas mídias (jornais, revistas, sítios na internet). O Manual do Professor é um aspecto de destaque da obra, apresentando orientações detalhadas para realização das atividades propostas no Livro do Aluno, enfatizando, para a sua realização, o aproveitamento dos conhecimentos prévios dos alunos, resolução detalhada dos exercícios e testes, sugestões de outras atividades complementares para o trabalho com os alunos, bem como um conjunto de leituras e referências bibliográficas, visando auxiliar a formação do professor que se utiliza da obra.

## DESCRIÇÃO

A coleção possui três volumes estruturados em unidades e cada unidade está organizada em capítulos. O projeto editorial está organizado de modo que, no início de cada capítulo, há uma foto e um texto relacionados ao que

será abordado, seguidos do texto de exposição do conteúdo, de um conjunto de exercícios resolvidos e de exercícios propostos.

Nas laterais das páginas ou, às vezes, de modo intercalado no texto principal, aparecem as seguintes seções: *Atividades em grupo*, geralmente trazendo uma sugestão para pesquisa e/ou propondo uma discussão em pequenos grupos ou, coletivamente, com toda a turma; *Proposta Experimental*, apresentando experiências, com o objetivo de comprovar os fenômenos explicados; *Você sabe por quê?*, trazendo perguntas que procuram levar o aluno a relacionar o tema em estudo com questões do cotidiano.

Em cada capítulo, também são apresentados textos complementares em dois tipos de seção: *Aplicação tecnológica*, com textos sobre aplicações práticas e tecnológicas, relacionadas ao tema em estudo e *O que diz a mídia!*, com textos sobre aspectos diversos relacionados ao assunto em estudo, publicados em jornais ou revistas. Cada unidade se encerra com a apresentação de sugestões de sítios da internet e de leituras, para estudos de aprofundamento nos assuntos tratados nos capítulos da unidade.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades e capítulos que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume I (320 páginas)**

#### **Unidade 1 - Fundamentos da Ciência Física:**

A natureza da Ciência; Os métodos da Ciência Física.

#### **Unidade 2 - Força e Energia:**

Força e Movimento; Hidrostática; Quantidade de Movimento e Impulso; Energia e Trabalho; Gravitação Universal; Máquinas Simples.

### **Volume II (264 páginas)**

#### **Unidade 1 - Termologia:**

Energia Térmica e Calor; Termodinâmica - Conversão entre calor e trabalho.

#### **Unidade 2 - Ondas - Som e Luz:**

Ondas e Som; A Luz.

### **Volume III (360 páginas)**

#### **Unidade 1 - Eletricidade e Recursos Energéticos:**

Eletricidade estática e corrente elétrica; Eletromagnetismo; Ondas Eletromagnéticas; Energia hoje e amanhã - poluição.

#### **Unidade 2 - Física Moderna e Contemporânea:**

Relatividade Especial; Física Quântica; Física Nuclear; Tecnologia das Comunicações.

## ANÁLISE

Esta coleção está em sintonia com as orientações e diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio, tratando, de forma equilibrada, o conjunto de conhecimentos que estruturam a ciência Física. Como o próprio título da obra sugere, os autores procuraram estabelecer aproximações entre a Física e a Tecnologia. Em vista disso, a obra procura explorar situações que permitem relacionar os conhecimentos físicos com a produção tecnológica, articulando, em alguns tópicos, várias áreas de conhecimento, ao abordar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Contudo, as relações entre a Ciência e a Tecnologia são parametrizadas por uma visão segundo a qual a produção tecnológica se constitui basicamente como ciência aplicada.

Os capítulos relativos a Ondas Eletromagnéticas e à Física Moderna e Contemporânea estão configurados mediante uma abordagem temática e interdisciplinar, realçando a discussão de questões ambientais. Essa opção de estruturação desses tópicos propicia condições para que os alunos tenham elementos para se posicionar frente a aspectos emergentes na contemporaneidade, particularmente os relativos à poluição ocasionada pelo uso de diferentes fontes de energia. Porém, como, por vezes, o tratamento desses assuntos, conforme apresentados no texto, apresenta uma complexidade superior àquela que seria desejável para o ensino médio, torna-se necessário que o professor faça adequações quanto à abordagem desses capítulos, tendo em vista o contexto de desenvolvimento de suas turmas.

Nota-se uma certa irregularidade no desenvolvimento dos conteúdos ao longo da coleção, uma vez que há tópicos em cujo tratamento está praticamente ausente a perspectiva de articulação entre a discussão de um tema e a proposição de uma conceituação científica. Nesses casos, ao contrário, utiliza-se de uma exposição factual do assunto, dando-se ênfase à definição de conceitos e à enunciação de leis, prioritariamente associadas à apresentação de fórmulas matemáticas, bem como à resolução algébrica de exercícios. Pela opção adotada, as situações do cotidiano também comparecem nas ilustrações e textos, com bastante frequência, embora haja pouca diversidade de contextos culturais e regionais específicos. Assim, as discussões ficam mais direcionadas para o meio urbano e para as regiões do país economicamente mais desenvolvidas. Do ponto de vista didático-pedagógico, essas situações cotidianas geralmente visam problematizar e ilustrar os assuntos a serem tratados, ou motivar os alunos para seu estudo. Servem, portanto, apenas como ponto de partida para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, não havendo, posteriormente, um retorno a elas numa perspectiva de sua compreensão crítica. Nas atividades propostas, também são utilizadas, com frequência, situações do dia a dia dos alunos, mediante as quais são esclarecidos vários fenômenos físicos presentes no nosso cotidiano. Essas ati-

vidades trazem, ainda, várias referências de sítios atualizados da internet para consulta e de textos complementares para leitura, visando um aprofundamento dos estudos.

As atividades experimentais são frequentes na coleção e, em sua grande maioria, são propostas com base em roteiros instrucionais fechados, o que contribui pouco para um trabalho de caráter investigativo e mais autônomo por parte dos alunos.

Ao longo de toda a coleção, no tratamento dos conceitos e teorias, as referências à História da Ciência aparecem em biografias de cientistas e em relatos de suas descobertas. No entanto, em alguns casos, o texto resume-se a apresentar a fotografia de um cientista e a indicação de suas datas de nascimento e morte. Os aspectos sociais, políticos e econômicos, envolvidos no e/ou determinantes do desenvolvimento científico e tecnológico abordado, comparecem, em alguns momentos, quando, então, uma visão de ciência não linear e não neutra é explicitada. No entanto, a obra apresenta uma certa tendência em assumir uma visão de neutralidade da ciência e de suas relações com a sociedade, dando mais destaque aos impactos da ciência no desenvolvimento tecnológico e a seus benefícios sociais, e negligenciando, por vezes, a realização de um balanço crítico dos processos de desenvolvimento científico tratados.

O desenvolvimento da expressão oral dos alunos é estimulado por meio das atividades extra sala de aula, as quais exigem consulta bibliográfica, propiciam debates e promovem a discussão coletiva de temas polêmicos. Ao final de cada capítulo, são sugeridas leituras interessantes e pertinentes, mediante referências bibliográficas, acompanhadas de pequenas resenhas, o que propicia uma motivação para a sua leitura e contribui para ampliar a visão geral do conteúdo estudado e para fundamentar as discussões coletivas. Por sua vez, a produção, pelos alunos, de textos escritos, tabelas, gráficos, cartazes, entre outras formas de expressão, é pouco estimulada e aproveitada ao longo da coleção.

O Manual do Professor é um elemento forte da obra e está em consonância com as orientações e diretrizes curriculares oficiais atuais e com as produções acadêmico-científicas em didática e em educação da atualidade, além de apresentar, igualmente, uma bibliografia atualizada. Apresenta, com clareza, a proposta teórico-metodológica da coleção, comenta suas principais características didático-pedagógicas, traz sugestões gerais para o trabalho didático do professor e para avaliação da aprendizagem dos alunos, bem como informações úteis e textos para leitura, visando à atualização e à formação contínua do professor. Discute cada capítulo quanto ao conteúdo abordado, às estratégias didáticas adotadas e às atividades propostas, comentando sobre as atividades complementares e sobre algumas seções, além de propor leituras adicionais

para os alunos. Estimula, também, a apresentação dos conteúdos da Física em articulação com outras áreas do conhecimento, a participação de outros profissionais da escola no ensino da Física, a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos, bem como a discussão dos vínculos sociais e econômicos do desenvolvimento histórico da ciência.

Todos os exercícios, questões e problemas são discutidos com detalhe; nos testes conceituais, por exemplo, são comentadas não apenas a afirmativa correta, mas também as incorretas.

Nas orientações sobre o desenvolvimento das atividades experimentais, o Manual do Professor esclarece objetivos e procedimentos pertinentes a cada atividade e informa adequadamente sobre sua realização, podendo-se, a partir disso, transformá-las em atividades mais abertas e de caráter investigativo. Propõe sempre a realização das atividades com materiais simples e de fácil acesso. Entretanto, no Livro do Aluno observa-se uma implementação apenas parcial do que é explicitado no Manual do Professor.

Apesar de, em vários tópicos do Livro do Aluno e do Manual do Professor, notar-se preocupação com as inovações na área da Educação e coerência com as diretrizes e orientações curriculares atuais, há capítulos ou tópicos do Livro do Aluno em que isso não é realizado. Nesses casos, desenvolve-se uma exposição dos conteúdos de maneira factual, com ênfase na definição de conceitos e leis, na apresentação de fórmulas matemáticas e na resolução algébrica de exercícios, desconsiderando-se elementos relevantes para o processo ensino-aprendizagem da Física, como consideração dos conhecimentos prévios dos alunos, visão crítica das relações Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), desenvolvimento histórico e sociológico da ciência, desenvolvimento do pensamento autônomo e investigativo nos alunos. Quando isso ocorre, transfere-se ao professor a responsabilidade por implementar, no desenvolvimento de sua prática cotidiana de sala de aula, as proposições teóricas e metodológicas veiculadas no Manual do Professor. O projeto editorial é consistente com a proposta didático-pedagógica adotada e o projeto gráfico da obra possui legibilidade adequada ao ensino médio. As ilustrações são pertinentes e claras, bem como representam, do mesmo modo que as fotos utilizadas, recursos didáticos que auxiliam na mediação da comunicação do conteúdo veiculado na coleção.

## EM SALA DE AULA

Para desenvolver, de modo consistente, a perspectiva metodológica proposta na obra é fundamental a consulta frequente e cuidadosa ao Manual do Professor. Nesse Manual, encontram-se textos e atividades que podem ser trabalhados, de modo complementar, em sala de aula, ou podem mesmo substituir textos ou atividades constantes do Livro do Aluno. O professor deve

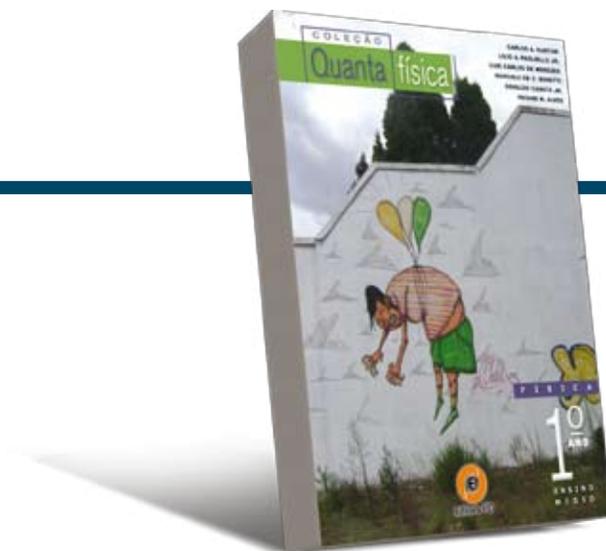
aproveitar as sugestões apresentadas nesse Manual sobre como abordar os conhecimentos prévios dos alunos, de modo articulado ao desenvolvimento dos conteúdos, uma vez que essa articulação não está contemplada, de modo sistemático e frequente, nas atividades propostas no Livro do Aluno. Algumas partes dos conteúdos referentes às Ondas Eletromagnéticas e à Física Moderna e Contemporânea, presentes no volume 3 do Livro do Aluno, podem extrapolar as necessidades formativas de seus alunos. Por isso, o professor deve ficar atento a esse aspecto da obra e fazer as adequações que julgar pertinentes, de modo que esses assuntos, tão importantes na estrutura do conhecimento físico e na sua relação com o cotidiano dos alunos, possam ser desenvolvidos a contento nas salas de aula.

## QUANTA FÍSICA

25063COL22

*Carlos Aparecido Kantor  
Lilio Alonso Paoliello Junior  
Luis Carlos de Menezes  
Marcelo de Carvalho Bonetti  
Oswaldo Canato Junior  
Viviane Moraes Alves*

Editora PD



### VISÃO GERAL

A perspectiva de progressão gradual do aprendizado ganha materialidade nesta obra, na qual o desenvolvimento dos conteúdos, a partir de unidades temáticas, tem papel fundamental na constituição de uma visão ampla e abrangente da Física. Em geral, os conteúdos centrais da estrutura conceitual da Física são tratados ao longo de cada unidade temática, sendo que conceitos e leis são apresentados em um momento e revisitados em vários outros.

As atividades apresentadas nas seções *Faça Parte* e *Sua Parte* contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências próprias a alunos do ensino médio, mediante o aprofundamento do estudo sobre os conceitos aprendidos e suas aplicações, procurando familiarizar os alunos com diferentes formas de linguagens. Outra característica a destacar nesta obra é o tratamento claro e adequado dado aos assuntos de Física Moderna e Contemporânea, que permeiam todos os volumes da coleção. A coleção procura, ainda, aproximar o ensino da Física de questões contextualizadas com situações do cotidiano.

De modo geral, o Manual do Professor oferece boas orientações que facilitam a tarefa de promover a inserção ativa do aluno nas atividades propostas, bem como o seu envolvimento com o próprio processo de aprendizagem.

### DESCRIÇÃO

A coleção é formada por três volumes, cada um com duas unidades. Cada unidade aborda um tema central que atua como eixo estruturador da apresentação do conteúdo. As unidades são compostas por capítulos, em

que os conteúdos específicos são apresentados mediante um texto explicativo principal, entremeado com as seções de texto *Veja Mais* e *Conexão*, e com as seções de atividade *Faça Parte* e *Sua Parte*.

As seções *Veja Mais* apresentam textos que complementam o texto principal para aprofundamento ou sistematização desse conteúdo. Os textos das seções *Conexão* buscam a articulação dos conhecimentos específicos de uma unidade temática com os de outras unidades ou com os de outras disciplinas. Nas seções *Faça Parte* e *Sua Parte*, são propostas atividades com o objetivo de promover uma participação ativa dos alunos. Nessas seções, encontram-se atividades de pesquisa, de interpretação de textos, de elaboração de textos, de realização de experimentos, de análise de situações reais, de identificação da utilização de conceitos aprendidos na compreensão ou explicação de situações do cotidiano e também atividades de troca de informações ou argumentação.

As atividades das seções *Faça Parte* exigem interações entre alunos e trabalho em equipe. Nas seções *Sua Parte*, o aluno é solicitado a verificar os conhecimentos adquiridos, desenvolvendo a habilidade de resolver questões abertas e de múltipla escolha.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (264 Páginas)**

#### **Unidade 1 - O mundo da energia;**

Uma presença universal; Recursos energéticos naturais; Afinal - o que é energia?; Máquinas e processos térmicos; Eletricidade, geração e usos.

#### **Unidade 2 - Transporte, esportes e outros movimentos;**

Abrindo o jogo; As regras do jogo; Usando as regras do jogo nos esportes e transportes.

### **Volume 2 (232 Páginas)**

#### **Unidade 1 - Comunicação e Informação;**

Produção, processamento, propagação e armazenamento da informação, Campos elétricos e magnéticos; Luz, imagens e processamento; Informática, sistemas e redes;

#### **Unidade 2 - Os astros e o cosmos;**

Visões do céu; A visão moderna do sistema solar; Via-Láctea: nascimento, vida e morte das estrelas; Evolução do Universo.

### **Volume 3 (240 Páginas)**

#### **Unidade 1 - Radiações, materiais, átomos e núcleos;**

As radiações e a matéria; O átomo quântico; As radiações, o núcleo atômico e suas partículas; Estrutura da matéria e propriedades de materiais.

## Unidade 2 - Toda a Física, hoje e através de sua história;

A Física como parte da cultura humana, tecnológica e científica; O estudo dos movimentos – a mecânica; O estudo do calor - a termodinâmica; Os campos de força clássicos – a gravitação e o eletromagnetismo; Física quântica e relatividade; Energia, economia e meio ambiente; A aventura do conhecimento é um livro eternamente aberto e nunca terminado.

### ANÁLISE

A coleção procura envolver os alunos com o ensino da Física a partir da abordagem de questões contextualizadas com o cotidiano próximo e distante, além de lhes oferecer oportunidades de reflexões sobre as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e sobre o papel de aspectos da História da Ciência na constituição do conhecimento físico sistematizado. Tudo isso favorece as ações do aluno em direção ao desenvolvimento de sua autonomia para uma prática da cidadania crítica.

A obra oferece boas possibilidades de estudos básicos e de aprofundamento em relação a conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, temática ainda pouco abordada no ensino médio, mas que já representa uma demanda aceita como importante no meio escolar em relação ao ensino de física, para que se possa desenvolver uma compreensão adequada da realidade contemporânea. Em particular, a obra apresenta novidades e aprofundamentos, principalmente no capítulo dedicado à Física Quântica e às Teorias da Relatividade.

Não obstante, não se pode deixar de notar, na segunda unidade do volume 3, um certo grau de repetição com relação a assuntos tratados em partes anteriores da obra. Isso pode ser aproveitado, caso seja necessário, para uma revisão final dos assuntos tratados, tendo em vista exames vestibulares de ingresso em instituições de ensino superior, no sentido de contrabalançar a menor ênfase dada às atividades de caráter propedêutico e preparatório a tais exames, ao longo da coleção.

A coleção, conforme expresso no Manual do Professor, baseia sua metodologia “no desenvolvimento conceitual em torno de contextos, interdisciplinaridade, rede de conhecimentos em espiral e desenvolvimento de habilidades e competências”. Assim, a obra se diferencia de suas congêneres, pois não segue a estruturação tradicional, mediante a qual a Física é usualmente apresentada no ensino médio, e se organiza por meio de unidades temáticas, que orientam a abordagem dos conteúdos específicos de Física. As concepções de “redes de conhecimento” e “conteúdos em espiral” são destaques da coleção em termos metodológicos, uma vez que sua utilização favorece a progressão gradual do aprendizado.

Outro aspecto relevante da coleção é a presença de atividades que procuram familiarizar o estudante com diferentes formas de linguagens, mediante o trabalho com situações que favorecem o desenvolvimento da comunicação oral e escrita durante as aulas, sobretudo pela promoção de debates que se originam nos trabalhos em grupo. Deve-se destacar, ainda, a forma como assuntos relativos à Física Moderna e Contemporânea comparecem na coleção, ou seja, se dá ao longo dos três volumes e em um número bastante grande de capítulos dedicados à temática.

A coleção, de maneira geral, atende às exigências de correção e de atualização dos conceitos e das informações relativas aos conteúdos científicos tratados. A abordagem dos conteúdos está associada ao compromisso com a contextualização da Física, sobretudo em relação às questões do cotidiano. Em um número menor de casos, são apresentadas atividades envolvendo elementos da História da Ciência, que facilitam a compreensão de aspectos epistemológicos do processo de construção de teorias e suas interações sociais. Embora reproduza alguns equívocos e imprecisões comuns em obras didáticas, no que concerne a aspectos históricos do desenvolvimento científico, esses não chegam a comprometer a qualidade do material. De todo modo, é importante ressaltar que o tratamento dado aos elementos de história da ciência, no desenvolvimento dos conteúdos, não se constitui em uma característica diferenciadora da obra em relação a suas congêneres.

A preocupação principal da obra, expressa no Manual do Professor, é com o fato de que, apesar de reconhecer que os alunos do ensino médio não serão, em sua grande maioria, futuros físicos ou engenheiros, um conhecimento básico da Física que lhes permita interagir, de modo crítico, com os objetos tecnológicos presentes em seu mundo vivencial será sempre importante. Assim, além dos aspectos mais práticos relacionados aos conteúdos tratados, a coleção também considera as relações da ciência, e em particular da Física, com a cultura, como um elemento estruturador da sociedade.

De forma consistente, a obra quebra os padrões tradicionais de desenvolvimento dos conteúdos escolares. Assim, por exemplo, os primeiros capítulos do volume 1 abordam, de modo eminentemente qualitativo, o tema da energia e as diferentes formas com as quais aparece no mundo vivencial dos alunos. Posteriormente, os aspectos mais formais relacionados com o conceito de energia são revisitados tanto nesse mesmo volume, como nos seguintes. Se, por um lado, isso abre possibilidades novas com vistas à organização e ao tratamento dos conteúdos escolares, deve-se ter claro o desafio que essa proposta didática apresenta. O Livro do Aluno é permeado por atividades e problemas abertos, nos quais o aluno pode apresentar suas considerações sobre o assunto tratado e debater com os colegas. São propostas, também, atividades baseadas em experimentos para serem desenvolvidas numa perspectiva investigativa, em

que alunos, em grupo ou individualmente, são convidados a formular questões, observar fenômenos ou situações, levantar hipóteses, experimentar, registrar e refletir, tendo por base teorias e princípios da Física.

O Manual do Professor atende bem ao objetivo de orientar o professor no desenvolvimento dos assuntos/temas propostos, apresentando, de forma coerente, a metodologia de trabalho e a fundamentação teórica que embasam esse desenvolvimento. Nesse sentido, o professor conta com um manual específico para cada volume da coleção, com orientações sobre a apresentação dos conteúdos físicos, o desenvolvimento das atividades propostas e encaminhamento do processo de avaliação da aprendizagem dos alunos. A organização da coleção em unidades temáticas e a apresentação dos conteúdos, segundo os preceitos de “um desenvolvimento didático em espiral”, em termos de retomada dos assuntos, visando ampliar a sua abrangência e o seu aprofundamento, são explicitadas claramente, facilitando ao professor compreender a concepção que norteia a organização da obra.

Junto das orientações para cada conjunto de atividades propostas no Livro do Aluno, o Manual do Professor ainda informa quais as habilidades e competências estariam sendo contempladas, mediante o seu desenvolvimento. Isso é feito de forma abreviada, apenas mencionando os códigos com os quais as mesmas aparecem na *Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio, referente às Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, o que evita tornar o Manual desnecessariamente pesado.

Nesse Manual, o professor encontra também incentivos no sentido de explorar a abordagem daqueles conteúdos da Física que estão fortemente relacionados aos de outras disciplinas, como a Química, a Biologia e a Informática, explicitando, assim, a perspectiva interdisciplinar da obra.

Nas seções *Blocos de Aulas e Aprofundamento*, o professor encontra materiais, atividades e questões que contemplam o aprofundamento dos conhecimentos nos temas tratados no Livro do Aluno. Nas seções *Faça Parte*, o Manual apresenta sugestões e orientações de implementação das atividades propostas no Livro do Aluno, sobretudo aquelas que envolvem a utilização de experimentos didático-científicos. Além disso, o manual discute, em detalhe, as respostas esperadas para as questões abertas apresentadas nessas mesmas seções. Tanto no Manual do Professor, como no Livro do Aluno, estão presentes referências bibliográficas e sugestões de leitura, bem como indicações de sítios da internet confiáveis.

O projeto editorial da obra está organizado de forma bastante clara, refletindo um desenvolvimento adequado da proposta didático-pedagógica apresentada.

Não obstante, há erros de impressão, simples e frequentes, os quais, entretanto, não dificultam e nem comprometem a utilização da coleção.

## EM SALA DE AULA

Esta é uma coleção indicada para aqueles professores que buscam uma alternativa para a forma pela qual os conteúdos de Física são tradicionalmente desenvolvidos no ensino médio. Ainda que abranja os programas que constam de exames vestibulares e de exames nacionais, a sequência e as abordagens propostas na obra irão requerer, do professor e da escola, uma predisposição para mudanças, incluindo-se aí mudanças nas interações pedagógicas. O Manual do Professor oferece, em cada um dos volumes, importantes subsídios que podem auxiliar na organização das aulas e do curso como um todo. Para o desenvolvimento das várias atividades propostas, sejam elas de utilização de experimentos ou de pesquisa sobre temas que se articulam ao conteúdo tratado, a consulta às orientações presentes no Manual é recomendável. É importante, ainda, consultar as orientações sobre as respostas previstas para uma série de questões contidas no Livro do Aluno. O professor deverá acompanhar, também, as orientações e sugestões, que existem no Manual para o desenvolvimento das atividades propostas nas seções *Faça Parte*. Nestas seções, encontram-se atividades de caráter investigativo como observação, teorização, experimentação, análise e apresentação dos resultados em várias linguagens. Essas atividades são propostas para realização em grupos de alunos e possuem um grande potencial para o desenvolvimento de um trabalho criativo e colaborativo entre eles.

Por fim, o professor deve avaliar a necessidade de desenvolver com suas turmas o formalismo matemático associado a alguns conceitos e leis da Física, utilizando-se das várias demonstrações e argumentações que se encontram nas seções *Veja Mais*.

# FÍSICA

25065COL22

*Gualter  
Helou  
Newton*

Editora Saraiva



## VISÃO GERAL

A apresentação dos conceitos é feita de forma abrangente, com compreensões corretas do ponto de vista da Física e com uma distribuição equilibrada entre os três volumes, sempre se utilizando de suas representações e formulações matemáticas. A linguagem matemática é bastante valorizada nesta obra, sendo que, em alguns momentos, a sua utilização alcança uma profundidade que está um pouco além do nível esperado, em geral, para o ensino médio. Assim, ainda que na forma de leitura complementar, são utilizados, por vezes, conceitos matemáticos que vão além daqueles próprios de serem trabalhados no ensino médio.

Há um número razoável de atividades baseadas em experimentos realizáveis em ambientes escolares típicos, mediante a utilização de materiais de fácil acesso e com possibilidades de resultados confiáveis. Além disso, há outras atividades estruturadas com base em exercícios, dentre as quais há algumas acompanhadas de suas resoluções.

As leituras apresentadas são instigantes e de alto nível informativo, versando sobre diversos assuntos associados aos fenômenos físicos tratados no texto principal.

A quantidade de tópicos tratados nesta coleção é bastante extensa e a abordagem deles é feita a partir da utilização de uma sequência grande de textos, um pouco maior do que é possível ser trabalhada com a quantidade de horas-aula disponibilizadas, atualmente, na maioria das escolas brasileiras de ensino médio.

## DESCRIÇÃO

A coleção é composta por três volumes subdivididos em unidades, e essas unidades, por sua vez, estão divididas em capítulos e seções. No volume 1, em particular, há um capítulo introdutório dividido em duas seções: *Introdução à Física* e *Introdução à Mecânica*. Em todas as unidades, os capítulos apresentam um texto teórico principal e seções com os diversos tipos de atividades. Dentre essas seções, há três tipos de seções dedicados a questões, exercícios e problemas: *Questões comentadas*, com exercícios acompanhados de solução e discussão; *Questões propostas*, para serem desenvolvidas em sala de aula; *Questões de sedimentação e aprofundamento*, com ênfase em questões de vestibulares.

As propostas de atividades experimentais encontram-se nas seções *Faça você mesmo* e nos boxes *Descubra mais*. Os boxes *Leitura* trazem textos de outros autores, e a seção *Para saber mais* apresenta indicações de livros, sítios da internet e vídeos para estudos de aprofundamento.

No final de cada volume, encontram-se as respostas de todos os exercícios e questões propostos, exceto os dos boxes *Descubra mais*, *Refleta* e *Para concluir*, que trazem atividades que visam promover a capacidade de pesquisa por parte dos alunos.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades e capítulos que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (448 páginas)**

#### **Unidade 1**

Iniciação à cinemática escalar e movimento uniforme; Movimento uniformemente variado; Movimentos circulares; Vetores e cinemática vetorial.

#### **Unidade 2**

Princípios da dinâmica; Atrito entre sólidos; Resultante tangencial e centrípeta; Gravitação; Movimento em campo gravitacional uniforme; Trabalho e potência; Energia mecânica e sua conservação; Quantidade de movimento e sua conservação.

#### **Unidade 3**

Estática dos sólidos; Estática de fluidos; Dinâmica dos fluidos.

### **Volume 2 (448 páginas)**

#### **Unidade 1**

Temperatura; O calor e sua propagação; Calor sensível e calor latente; Gases perfeitos; Termodinâmica; Dilatação térmica dos sólidos e dos líquidos.

#### **Unidade 2**

Movimento harmônico simples; Ondas; Acústica.

**Unidade 3**

Fundamentos da Óptica geométrica; Reflexão da luz; Refração da luz; Lentes esféricas; Instrumentos óticos e ótica da visão.

**Volume 3 (368 páginas)****Unidade 1**

Cargas elétricas; Campo elétrico; Potencial elétrico.

**Unidade 2**

Corrente elétrica e resistores; Associação de resistores e medidas elétricas; Circuitos elétricos; Capacitores.

**Unidade 3**

Campo magnético e sua influência sobre cargas elétricas; A origem do campo magnético; Força magnética em correntes elétricas; Indução eletromagnética.

**Unidade 4**

Noções de Física Quântica; Mais de Física Moderna: Relatividade e outras noções.

**Unidade 5**

Análise Dimensional.

**ANÁLISE**

Esta coleção desenvolve os conteúdos conceituais da Física por meio de um conjunto de elementos acessórios e um nível de detalhamento dos assuntos que, conforme apontado pelos autores, podem caracterizá-la como um compêndio de Física, o qual poderá prestar-se, para além de servir de importante apoio à atividade docente, a leituras adicionais e consultas para utilização tanto em sala de aula, como em estudos e tarefas de casa.

Essas características ficam evidenciadas no tratamento dado aos conteúdos, o qual procura articular proposições oriundas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio com aspectos de um ensino mais propedêutico.

São essas mesmas características que habilitam esta coleção como um material didático melhor sintonizado com cursos de Física para o ensino médio que pretendam uma abordagem mais aprofundada do conhecimento científico e que disponham de um número grande de aulas semanais.

A apresentação dos conteúdos está disposta em uma sequência que é tradicional em obras didáticas de Física para o ensino médio: Mecânica, Estudo dos Fluidos, Física Térmica, Física Ondulatória, Óptica Geométrica, Eletromagnetismo e Física Moderna.

Do ponto de vista do conjunto dos conhecimentos abordados, pode-se dizer que os conteúdos da Física são apresentados de forma a abranger praticamente todos seus campos, com uma distribuição equilibrada entre os três volumes do Livro do Aluno. Esses conteúdos estão divididos em um número grande de capítulos e seções, o que pode, eventualmente, contribuir para uma visão compartimentalizada da Física. Mas a coleção apresenta também um conjunto significativo de leituras complementares, o que auxilia na conexão entre os tópicos abordados. A opção adotada, de grande cobertura de assuntos, resulta em uma abordagem extensa, que exige um número de aulas semanais acima do que é tradicionalmente disponibilizado nas escolas brasileiras de ensino médio. Nesse sentido, é bastante provável que, em geral, haja necessidade de serem feitas adequações pelos professores que adotarem esta coleção.

Os conceitos abordados ao longo de toda a coleção são apresentados mediante compreensões corretas do ponto de vista da Física, sempre se utilizando de suas representações e formulações matemáticas, priorizando, assim, a construção conceitual e a compreensão de relações formais.

A linguagem matemática, bastante valorizada na obra, é utilizada de forma adequada, acompanhada de enunciados textuais em pequenos quadros e de deduções formais, sempre que conveniente. No entanto, em diversos momentos não fica clara, nas considerações textuais, nos enunciados apresentados e nas manipulações das fórmulas, a relação direta entre o que se apresenta, em termos de desenvolvimento matemático, e o significado físico dos fenômenos que estão sendo estudados. Nesses casos, as construções inerentes à utilização dessa linguagem são realizadas de modo que a compreensão dos fenômenos físicos fica aparentemente reduzida à própria compreensão dos formalismos matemáticos associados a esses fenômenos. Também há inserções, em boxes de leituras complementares, que exibem formas de apresentação e desenvolvimento de conceitos, cuja complexidade pode ultrapassar aquela esperada e adequada para o ensino médio, o que pode vir a obscurecer a compreensão básica do que se pretende ensinar. Em síntese, a percepção de que a Matemática é uma linguagem por meio da qual é possível equacionar os fenômenos físicos, e através dela entendê-los, pode ficar prejudicada. É importante que o professor dimensione o tratamento matemático a ser estabelecido, para adequá-lo às necessidades de seus alunos, e, assim, procurar evitar que a compreensão dos conceitos se reduza apenas à compreensão das formalizações matemáticas envolvidas.

Por outro lado, há situações nas quais os conceitos são tratados a partir de exemplos de situações específicas, às vezes representadas em fotos, procurando dar-lhes sentido e contribuir para sua compreensão. Nessa perspectiva, destaca-se o capítulo do volume 3, dedicado à *Física Moderna*, no qual os conteúdos são abordados com clareza, utilizando desenvolvimentos matemáticos

adequados e abrangendo assuntos mais relacionados à história do desenvolvimento desse tópico.

As atividades propostas na coleção estão organizadas com base em exercícios, experimentos e leituras. Há exercícios propostos com uma abordagem mais qualitativa, nos quais são exploradas situações físicas e questões conceituais, assim como exercícios de caráter quantitativo, numéricos, voltados para a utilização e apropriação do formalismo matemático desenvolvido.

Nos boxes denominados *Leitura*, estão inseridos diversos tipos de textos: artigos de caráter científico, adequados para a compreensão de alunos do ensino médio; excertos de livros e trechos de reportagens. Ao final de cada *Leitura*, há uma série de questionamentos, num outro tipo de box, denominado *Refleta*, com perguntas que tendem a remeter o aluno a desdobramentos teóricos, não presentes no texto principal.

As seções *Descubra mais* tratam, em geral, de situações-problema ou situações abertas diversificadas, cuja discussão, segundo o Manual do Professor, tem a finalidade de provocar debates em sala de aula. O papel do professor é fundamental para o desenvolvimento adequado dessas atividades, dado que, as situações nelas propostas são de natureza mais complexa do que a dos conteúdos previamente abordados.

As propostas de atividades com experimentos são feitas nos boxes *Faça você mesmo*, cuja ênfase recai na discussão de situações propícias para a compreensão qualitativa dos fenômenos estudados, procurando-se, assim, levar os alunos a perceber o conhecimento físico envolvido nesses fenômenos. Em geral, esses experimentos são realizáveis em ambientes escolares típicos, mediante a utilização de materiais de fácil acesso e com possibilidades de resultados confiáveis. No final de cada box desse tipo, há um conjunto de perguntas que visam estimular a elaboração de hipóteses, a construção de uma explicação física para o fenômeno e a busca de conexões com outros saberes.

A preocupação em apresentar o desenvolvimento dos conhecimentos físicos para se chegar a compreender as suas formulações mais atuais, como resultado de um longo processo de construção coletiva da humanidade, a partir do trabalho de muitas mentes ao longo da história, é recorrente nesta coleção. Nesse sentido, destacam-se as discussões que problematizam o caráter da ciência, mesmo que, em alguns momentos, tais discussões acabem por se centrar em comentários biográficos ou em referências históricas a figuras eminentes da ciência.

O projeto editorial e o projeto gráfico da coleção estão adequados aos objetivos propostos. Pode-se verificar a boa qualidade desse projeto, em que

os elementos gráficos favorecem uma adequada estruturação, além de uma agradável leitura. O conjunto da obra inclui elementos bastante diversificados, como fotos, desenhos, esquemas, representações, gráficos e ilustrações, dentre outros. A qualidade de todos esses elementos gráficos, de uma maneira geral, é boa, com utilização de cores e padrões adequados, interferindo positivamente, mas sem distrair o estudo dos alunos, cumprindo bem a função de auxiliar na organização gráfica dos materiais, textos e atividades selecionados e propostos.

O Manual do Professor encaminha a proposta de utilização da obra por meio de um texto intitulado *Ao Professor*, sendo que esse texto juntamente com outro, de caráter mais geral, são comuns e estão presentes em todos os volumes. Além disso, em cada volume, o Manual traz subsídios ao professor, para o desenvolvimento dos conteúdos propostos, bem como resolve e discute os problemas propostos nas seções *Questões propostas* e *Questões de sedimentação e aprofundamento*. Do conjunto dessas orientações, é possível perceber a preocupação dos autores em instruir claramente o professor sobre a obra e sua utilização, com cuidadosas recomendações sobre a melhor forma de desenvolver e analisar as atividades didáticas propostas.

Em síntese, o conjunto dos três volumes da coleção abrange todas as áreas do conhecimento físico de referência e apresenta, na maioria das vezes, conceitos e explicações físicas corretas. Introduce várias imagens do mundo vivencial, por meio de fotos e ilustrações atraentes e interessantes, auxiliando a constituir uma boa composição gráfica, o que torna a obra atraente e de agradável leitura.

## EM SALA DE AULA

Esta coleção percorre os conteúdos da estrutura conceitual da Física de forma adequada e bem organizada, com correção na apresentação dos conceitos, segundo uma sequência típica e tradicional de apresentação da Física no ensino médio. Apresenta um conjunto bastante interessante de propostas de atividades experimentais e de leituras complementares. Traz, também, para a discussão no ensino médio, temas curiosos e pouco abordados nessa etapa da escolaridade.

Contudo, se o professor optar por esta coleção, deve estar ciente de que a quantidade de textos que ele e os alunos terão que ler, estudar e desenvolver poderá ser excessiva, diante do número de aulas semanais que a sua escola costuma disponibilizar para a disciplina de Física. Nesse caso, uma adequação precisará ser realizada, de modo a compatibilizar a escolha dos textos, em quantidade e densidade, que serão preparados para o tratamento dos conteúdos planejados, com a quantidade disponível de aulas semanais de Física para cada turma. Além disso, em determinados momentos, o aprofundamento na

apresentação e discussão dos conceitos, bem como no tratamento matemático utilizado para tanto, pode ser considerado como além do que seria desejável e compatível com a disciplina de Física no ensino médio. Assim, nesses casos, o professor deverá estar preparado para a necessidade de um planejamento alternativo, para adequar a abordagem do conteúdo tratado na obra ao seu contexto escolar e às características de suas turmas.



## FÍSICA AULA POR AULA

25067COL22

*Benigno Barreto Filho  
Cláudio Xavier da Silva*

Editora FTD

### VISÃO GERAL

A obra apresenta os conteúdos de forma equilibrada entre os três volumes do Livro do Aluno, organizados a partir da estrutura conceitual da própria Física, mediante uma sequência e uma abordagem tradicionais. Desenvolve ideias introdutórias à Física Moderna em um nível bem acessível ao ensino médio, sem muito formalismo matemático. Em todos os volumes da coleção, há unidade introdutória, unidade 1, denominada *Os caminhos da Física*, na qual são apresentados elementos de História da Ciência e de tecnologia, mediante uma apresentação gráfica específica, com o objetivo de o aluno conhecer um pouco da evolução da Física, antes de iniciar seu estudo propriamente dito. Nas seções *Vendo a física com outro olhar*, ao final dessa unidade introdutória, o recurso da utilização de projeção de filmes é inserido como forma motivadora do envolvimento dos alunos com os assuntos tratados em cada volume, acompanhado de orientações adequadas para o desenvolvimento desse tipo de atividade. A coleção disponibiliza, ainda, textos que dão ao professor a oportunidade de trabalhar aspectos relativos à cidadania e à interdisciplinaridade, a partir de diferentes atividades de leitura e de produção de textos por parte dos alunos. A resolução de um número expressivo de problemas, com diferentes níveis de dificuldade, além da realização de experimentos, utilizando-se de materiais simples, são atividades propostas e discutidas ao longo de toda a coleção.

### DESCRIÇÃO

A coleção possui três volumes estruturados em unidades, e cada uma delas, por sua vez, estruturadas em capítulos e seções. Todos os volumes iniciam com uma unidade introdutória típica, não dividida em capítulos e intitulada

Os caminhos da Física, na qual são abordados alguns aspectos tecnológicos, históricos e epistemológicos a respeito dos assuntos que são tratados no restante de cada volume. As demais unidades são estruturadas de forma que cada uma traz, na *Abertura*, uma questão desafiadora relacionada ao tema que nela será estudado. Ao final de cada unidade, uma seção intitulada *De volta ao começo*, retoma a questão inicialmente proposta, dando subsídios para a análise feita anteriormente pelo leitor. Cada capítulo inicia com uma seção *Você saberia dizer...*, na qual são propostas questões para uma reflexão inicial sobre os conceitos que serão apresentados. A obra traz, ainda, as seções: *Quer saber?*, nas quais são apresentados textos ilustrados sobre Física Aplicada, acompanhados de atividades para serem realizadas individualmente ou em grupo; *Exemplos*, com situação de aplicação imediata do conteúdo tratado; *Elabore as Resoluções*, com exercícios propostos logo após os exemplos; *Elabore em Casa*, com exercícios também propostos, mas que apresentam um grau de dificuldade um pouco maior que os anteriores, incluindo questões de vestibulares. Alguns capítulos trazem as seções *Experimente a Física no dia a dia*, com experimentos baseados em arranjos simples e que podem ser realizados em sala de aula ou em casa, e as seções *Pense além!*, nas quais são propostas situações-problema, abordando os conceitos físicos em outro contexto, diferente do utilizado na apresentação inicial desses mesmos conceitos, ou abordando-os de maneira lúdica. As unidades são finalizadas com um conjunto de questões propostas nas últimas provas do Enem. Cada volume termina apresentando as respostas dos problemas propostos, bem como algumas leituras recomendadas.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades e capítulos que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

## **Volume 1 (368 páginas)**

### **Unidade 1 - Os caminhos da Física**

#### **Unidade 2 - Cinemática escalar;**

Unidades de medida; Conceitos básicos; Movimento uniforme; Movimentos variados; Movimento uniformemente variado; Queda livre e lançamento vertical.

#### **Unidade 3 - Cinemática vetorial;**

Grandezas escalares e vetoriais; Lançamento de projéteis; Movimento circular.

#### **Unidade 4 - Força e as Leis de movimento da Dinâmica;**

Introdução à Dinâmica; As Leis de Newton e suas aplicações; Dinâmica das trajetórias curvas.

#### **Unidade 5 - Energia e as Leis de conservação da Dinâmica;**

Energia e trabalho; Conservação da quantidade de movimento.

#### **Unidade 6 - Gravitação;**

As Leis da gravitação; Campo gravitacional.

**Unidade 7 - Estática dos sólidos;**

Equilíbrio de um ponto material; Equilíbrio de um corpo extenso.

**VOLUME 2 (336 páginas)**

**Unidade 1 - Os caminhos da Física**

**Unidade 2 - Hidrostática;**

Pressão; Teorema de Stevin e princípio de Pascal; O empuxo e o teorema de Arquimedes.

**Unidade 3 - Hidrodinâmica;**

Vazão e equação da continuidade; Equação de Bernoulli e equação de Torricelli.

**Unidade 4 - Calorimetria;**

Introdução ao estudo do calor; Termometria, Dilatação térmica; Quantidade e trocas de calor; Mudança de estado; Transmissão de calor.

**Unidade 5 - Termodinâmica;**

Comportamento térmico dos gases; As Leis da Termodinâmica e as máquinas térmicas.

**Unidade 6 - Óptica;**

Introdução ao estudo da Óptica; Reflexão da luz e espelhos planos; Reflexão da luz nos espelhos esféricos; Refração da luz; Lentes esféricas.

**VOLUME 3 (384 páginas)**

**Unidade 1 - Os caminhos da Física**

**Unidade 2 - Eletrostática;**

Introdução à Eletrostática; A Lei de Coulomb; Campo Elétrico; Potencial Elétrico; Condutores e Capacidade Eletrostática.

**Unidade 3 - Eletrodinâmica;**

Corrente Elétrica; Circuitos Elétricos I – Resistores; Circuitos Elétricos II - Geradores e Receptores.

**Unidade 4 - Eletromagnetismo;**

Magnetismo; Campo Magnético e Corrente Elétrica; Força Magnética; Indução Eletromagnética.

**Unidade 5 - Ondulatória;**

Movimento Harmônico Simples; Ondas; Fenômenos Ondulatórios; Acústica; Ondas Eletromagnéticas.

**Unidade 6 - Física Moderna;**

Teoria da Relatividade; Física Quântica; Física Nuclear.

**ANÁLISE**

A coleção está estruturada de acordo com uma sequência bastante comum, já tradicional, em obras didáticas voltadas para a disciplina de Física no ensino médio, e os conteúdos tratados estão distribuídos em unidades, capítulos e seções. No entanto, é interessante destacar a presença de uma

unidade introdutória em cada volume, intitulada *Os Caminhos da Física*, na qual alguns elementos de História da Ciência e outros, relativos a avanços tecnológicos, sempre relacionados aos conteúdos que são tratados no volume correspondente, são abordados de forma interessante e interdisciplinar. Nestas unidades, desenvolvem-se, inclusive, discussões sobre alguns aspectos sociais, políticos e econômicos, que podem ser complementadas por meio de textos presentes no Manual do Professor.

Cada uma dessas unidades introdutórias de cada volume contém, ainda, uma seção, intitulada *Vendo a Física com outro olhar*, na qual são sugeridos três filmes para assistir, com a intenção de motivar os alunos, de forma lúdica, a refletir sobre a importância das relações da ciência com a vida e com a evolução do conhecimento humano. Em geral, o primeiro propõe uma análise mais global e aborda questões sobre o desenvolvimento da ciência; o segundo estimula os alunos a identificarem alguns conceitos físicos que podem ser associados às cenas; e o último leva a uma análise sobre a utilização dos conhecimentos científicos apresentados, considerando implicações éticas, sociais, econômicas e ambientais. A indicação de alguns filmes de ficção científica também favorece que os alunos discutam sobre a pertinência e a validade das leis da Física. As questões orientadoras, contidas no Livro do Aluno, a respeito dessas atividades estão detalhadas no Manual do Professor, inclusive com indicação do número de aulas necessárias para a sua discussão.

A coleção apresenta um número expressivo de textos complementares de aplicação da Física no dia a dia, interessantes, atualizados e, em geral finalizados por propostas de questões que auxiliam ou ampliam a compreensão da temática abordada. Ela é permeada, também, por séries de exercícios de fixação, compostas por questões de natureza qualitativa, algumas envolvendo situações-problema de cunho investigativo, e problemas cujas resoluções, em grande parte, são caracterizadas como de simples aplicação direta de fórmulas matemáticas. Oportunidades para o desenvolvimento, pelo aluno, de um pensamento crítico e autônomo, são oferecidas a partir de algumas situações desafiadoras presentes no início de cada unidade, no início de cada capítulo, bem como nos textos de leitura da seção *Quer saber* e da seção *Pense além!*

A utilização de experimentos didático-científicos, presentes nas seções *Experimente a Física no dia a dia*, é compatível com a realidade escolar brasileira, propondo o trabalho didático a partir da consideração de situações simples, porém importantes; a realização dos experimentos envolve material de fácil acesso. Mesmo priorizando uma análise do tipo qualitativa, em algumas propostas de atividades são apresentados roteiros típicos de um trabalho baseado no controle de variáveis. Ainda que em número reduzido, há atividades com base em experimentos didático-científicos, que deixam para o aluno a missão de descobrir algo a mais sobre o tema estudado, dando

oportunidade de ele relacionar o experimento utilizado com o seu cotidiano vivencial e, assim, desenvolver sua autonomia intelectual.

A abordagem dos conceitos, ao longo da coleção, do ponto de vista da contextualização e da complexidade, apresenta uma leve progressão gradual, mantendo-se praticamente o mesmo estilo em todas as unidades e/ou volumes. As atividades de resolução de problemas são apresentadas de forma progressiva, iniciando pelos mais fáceis, propostos nas seções *Exemplos* e, em seguida, aumentando o grau de complexidade nos exercícios propostos nas seções *Elabore as resoluções* e *Elabore em casa*, nas quais, entre outros tipos, há questões abertas e de vestibulares.

Cada volume é encerrado pela apresentação do conjunto das respostas sintetizadas de todos os exercícios propostos, pela apresentação de uma seção de *Leituras Recomendadas* de livros, revistas e sítios da internet, bem como pela apresentação de uma listagem de referências bibliográficas pertinentes.

O Manual do Professor apresenta, na sua parte geral, os objetivos da proposta didático-pedagógica adotada, os pressupostos teórico-metodológicos de base e os objetivos gerais e específicos da Física escolar. Descreve toda a estrutura da obra, esclarecendo o objetivo de cada unidade, de cada capítulo e de cada seção, no âmbito do desenvolvimento dessa proposta didático-pedagógica. Apresenta o conteúdo de cada capítulo, com sugestões de caráter geral para o trabalho do professor e para a avaliação da aprendizagem dos alunos, e com orientações de como desenvolver cada capítulo de forma estimulante e contextualizada. Em seguida, traz uma parte específica para cada capítulo, nas quais são dadas sugestões de desenvolvimento dos conteúdos abordados. Destaque-se que uma parte dos exercícios propostos é comentada, ainda que de forma sucinta. Ao final, encontra-se uma seção de atividades complementares, com textos adequados e pertinentes, além de uma relação de museus de ciências no Brasil.

No Livro do Aluno, as características da abordagem metodológica adotada são mantidas nos três volumes, resultando em um tratamento, de modo geral, equilibrado do conjunto de conteúdos conceituais da Física programados. Entretanto, particularmente no caso do tratamento dado à Cinemática, há um relativo desequilíbrio frente aos demais conteúdos abordados. Por isso, o professor deverá avaliar, em função da realidade escolar na qual atua, a necessidade de realizar adequações na sua programação, uma vez que tal conteúdo é desenvolvido de forma fragmentada em um número muito grande de capítulos. A Física Moderna, por sua vez, é apresentada de forma coerente, em um nível acessível aos alunos do ensino médio, com recurso moderado às expressões matemáticas, e com discussões pertinentes a respeito de algumas possíveis implicações decorrentes da utilização dos conhecimentos desenvolvidos nesse tópico.

Nesta coleção, há uma preocupação com a utilização de diferentes linguagens e gêneros textuais diversificados (poesias, textos jornalísticos, filmes...), ainda que essa prática esteja limitada à unidade introdutória de cada volume. Os textos complementares, presentes na coleção, a fim de estimular o hábito da leitura e da produção de textos, abordam temas que poderão dar ao professor a oportunidade de organizar atividades de discussão relacionadas à cidadania e à interdisciplinaridade, na medida em que tais textos incorporam o tratamento das relações da Física com os diferentes campos de conhecimento e do seu papel no sistema produtivo. No entanto, mesmo explicitando uma perspectiva que procura contemplar as dimensões de contextualização, de interdisciplinaridade e de historicidade, e apresentando elementos importantes nessa direção, nesta coleção, a organização dos tópicos de Física programados mantém-se no âmbito de parâmetros tradicionais de desenvolvimento de conteúdos no ensino médio.

No Manual do Professor, são disponibilizados textos produzidos por pessoas que participaram efetivamente do desenvolvimento da ciência, particularmente da Física, e que podem contribuir para veicular visões mais contemporâneas do empreendimento científico. Assim, dado que essas visões de ciência estão presentes em poucas oportunidades, no material desenvolvido no Livro do Aluno, esses textos assumem particular importância.

Os projetos editorial e gráfico apresentam organização e legibilidade adequadas ao seu emprego em uma obra para ser utilizada no ensino médio, com uma distribuição agradável e equilibrada de textos, figuras e gráficos, dispostos ao longo da coleção.

## **EM SALA DE AULA**

As unidades introdutórias de cada volume contemplam um leque variado de estratégias de ensino, que favorecem o envolvimento dos alunos com diferentes aspectos da Física, a partir, por exemplo, do trabalho de produção de textos e do estímulo à interação entre colegas, na realização de atividades em pequenos grupos de discussão.

A coleção apresenta importantes atividades de aprofundamento conceitual, que são realizadas após essas unidades introdutórias, tais atividades iniciais desempenham um papel fundamental, tanto na formação geral, como na formação específica, na disciplina de Física, dos alunos da educação básica.

É interessante que o professor planeje a leitura dos textos complementares, escritos por cientistas, que constam do Manual do Professor, trazendo-os para discussão em sala de aula, em momentos pertinentes do desenvolvimento dos

conteúdos correspondentes, ou mesmo, nas atividades programadas para as unidades introdutórias dos capítulos.

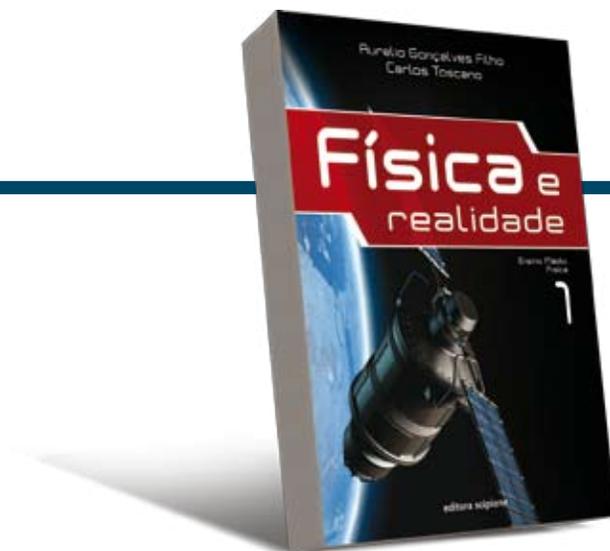
A realização do referido conjunto de atividades poderá ser o diferencial desse trabalho, em relação a outras práticas docentes mais tradicionais de desenvolvimento da disciplina de Física no ensino médio. No entanto, se tais atividades forem preteridas, frente a uma abordagem mais linear e tradicional dos conteúdos, o que é igualmente possibilitado pela forma como esta coleção está estruturada, a própria proposta didático-pedagógica dos autores, apresentada no Manual, poderá se descaracterizar e assim dificultar um efetivo envolvimento dos alunos com a Física a ser ensinada.

## FÍSICA E REALIDADE

25068COL22

*Aurélio Gonçalves Filho*  
*Carlos Toscano*

Editora Scipione



## VISÃO GERAL

Essa coleção possibilita uma compreensão correta dos conceitos básicos da Física. Tendo como objetivo tornar significativo para os alunos do ensino médio o aprendizado da Física, propõe-se a desenvolver os conteúdos programados a partir das suas relações com o cotidiano, demonstrando a utilidade e a universalidade da Física como área do conhecimento, em nossas vidas. Uma diversidade de atividades para realização individual ou em grupo, envolvendo diferentes habilidades cognitivas e de comunicação, é apresentada nesta obra. Nessas atividades constam exercícios e questões de interpretação de textos, que são propostos no Livro do Aluno e resolvidos no Manual do Professor. Os conteúdos programados são trabalhados mediante a discussão de situações contextualizadas no dia a dia, as quais são tomadas como ponto de partida do processo de ensino e de aprendizagem. Sem descuidar de um tratamento matemático adequado, o projeto pedagógico da obra valoriza a discussão e a compreensão dos conceitos físicos. O Manual do Professor, pela sua organização e conteúdo, é um importante instrumento de apoio ao trabalho do professor.

## DESCRIÇÃO

A coleção constitui-se de três volumes, cada um para desenvolvimento em uma das três séries do ensino médio, nos quais são tratados conteúdos de Física, mediante distribuição e sequência já tradicionais para a disciplina de Física nessa etapa da escolaridade: Mecânica; Física Térmica e Óptica; Eletricidade, Magnetismo e Física Moderna. Cada um desses assuntos está organizado em capítulos que, por sua vez, são constituídos por um conjunto de tópicos. Cada volume inicia com uma apresentação, intitulada *O que você*

vai estudar neste livro, na qual são destacados os tópicos que serão tratados nos capítulos seguintes do volume correspondente, mediante um texto em que a Física é caracterizada como “uma ciência em transformação”.

Há, sempre que possível, propostas de utilização de experimentos didático-científicos (*Atividades experimentais*) de fácil execução, boxes de leitura (*Algo a +*), que ampliam os conteúdos tratados naquele tópico e um conjunto de exercícios que visam fixar a discussão conceitual. Todos os capítulos contam com dois tipos de seções específicas: a seção *Texto e interpretação*, constituída de um texto seguido de questões, cujo tema está relacionado com os assuntos tratados no capítulo; e a seção *Na Internet*, na qual são indicados endereços de páginas e sítios da internet, que podem auxiliar a complementar o trabalho em sala de aula. As seções *Exercícios de Revisão* e *Exercícios de Aprofundamento* também são apresentadas no final de todos os capítulos. Além disso, em cada volume propõe-se a abordagem de dois temas distintos, na forma de projetos.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (264 páginas)**

#### **Mecânica**

Forças; Lei fundamental dos movimentos; Ação e reação, inércia e conservação da quantidade de movimento; Gravitação; Estática; Estática dos fluidos; Energia; Trabalho e potência; Cinemática vetorial (capítulo complementar); Cinemática escalar (capítulo complementar).

### **Volume 2 (215 páginas)**

#### **Física Térmica e Óptica**

Uma teoria para a temperatura e o calor; Efeitos da transferência de energia; Máquinas térmicas; Luz, visão e fenômenos luminosos; Reflexão da luz; Refração da luz; Luz: partícula ou onda.

### **Volume 3 (200 páginas)**

#### **Eletricidade, magnetismo e física moderna**

Aparelhos e circuitos elétricos: Eletrodinâmica; Campo elétrico, tensão e modelo de corrente elétrica; Magnetismo e eletricidade; Energia elétrica: produção e distribuição; Tópicos de Física moderna.

## **ANÁLISE**

O principal objetivo da proposta pedagógica desta coleção é contribuir para tornar significativo o aprendizado da Física. Para isso, tomam-se, como ponto de partida do processo de ensino e de aprendizagem, elementos de

contextualização dos conceitos tratados, tanto no cotidiano dos alunos, como no processo histórico e social de sua construção.

Há referências ao processo de produção dos conhecimentos científicos como causa e solução de problemas sociais atuais, como por exemplo: produção, distribuição e consumo de energia, congestionamentos no trânsito, aquecimento global, descarte de resíduos. O aprofundamento do estudo dos alunos nas temáticas trabalhadas é estimulado e subsidiado. Para facilitar o trabalho do professor, cada capítulo apresenta uma seção dedicada à leitura, estudo e interpretação de texto, acompanhada de questões sobre o texto em questão. Nessas seções são tratados temas relacionados à Física Moderna ou assuntos relacionados à tecnologia.

Em seções próprias, são propostas atividades integradoras, as quais privilegiam filmes como elemento motivador dos alunos para o aprendizado da Física. Para cada volume da coleção, um roteiro de trabalho baseado em um filme é apresentado detalhadamente, facilitando a preparação do planejamento do professor. Um número grande de filmes ou séries é sugerido ao final da seção.

As atividades baseadas em projetos, presentes no final de cada volume, complementando os seus capítulos, são instrumentos propostos para favorecer o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico dos alunos, a partir da realização de reflexão pessoal, de trabalho em grupo e de discussão de questões e desafios oriundos do desenvolvimento das próprias atividades.

Cada volume inicia com uma apresentação, intitulada *O que você vai estudar neste livro*, na qual são destacados os tópicos que serão tratados, mediante um texto em que a Física é caracterizada como “uma ciência em transformação”. Essa caracterização da Física como uma ciência em transformação possibilita a discussão do caráter provisório do conhecimento científico como um todo. Ao longo da obra, também fica evidente a preocupação em diferenciar a realidade fenomenológica com a qual nos defrontamos dos modelos científicos construídos para sua compreensão, ao longo da História da ciência.

Em alguns capítulos, os autores procuram apontar, ainda que de forma breve, as relações entre os conceitos físicos estudados e o contexto histórico e social que serviu de base para o processo de sua elaboração, o que permite fomentar discussões sobre as relações entre ciência e sociedade. A coleção apresenta uma organização coerente com a abordagem metodológica assumida, tanto do ponto de vista dos conteúdos de ensino programados, como dos recursos propostos para o seu desenvolvimento. Assim, os conteúdos da Física são apresentados mediante um tratamento conceitual adequado, a partir de elementos próprios do cotidiano urbano. Os capítulos estão organizados

de modo que esses conteúdos são tratados a partir de uma discussão inicial da fenomenologia envolvida, seguida pela apresentação dos conceitos físicos pertinentes e buscando-se, sempre, evitar uma exposição precoce do aparato matemático-formal associado a tais conteúdos.

Todos os tópicos são introduzidos por algum tipo de questionamento, procurando-se auxiliar o aluno no seu processo de construção do conhecimento que passará a ser desenvolvido. Em outros momentos, a simplificação no tratamento dos conteúdos demanda um pouco mais de atenção por parte do professor. Por exemplo, a opção feita pelos autores de tratar temperatura, energia interna, energia cinética e calor no contexto da teoria cinético-molecular requer uma apresentação um pouco mais aprofundada do que aquela presente no Livro do Aluno, lembrando-se de que não há, para isso, necessidade de sofisticação matemática.

A coleção apresenta várias possibilidades de organização do programa a ser desenvolvido. Os autores identificam como a mais promissora a própria sequência assumida pela obra, a qual inicia o tratamento da Mecânica, no volume 1, pela discussão do conceito de força e das Leis de Newton, deixando tanto a cinemática escalar, como a cinemática vetorial, como capítulos complementares a serem abordados no final desse volume.

Os *Tópicos de Física Moderna* caracterizam-se por explorar as rupturas produzidas na estrutura conceitual da Física, na passagem do século XIX para o século XX, inclusive envolvendo o conceito de paradigma do ponto de vista epistemológico, e também por apresentar, por meio de um enfoque de cunho mais informativo, alguns aparatos e processos tecnológicos que incorporam, no seu funcionamento, elementos básicos da física nuclear e de partículas. Embora tal abordagem seja coerente com a proposta didático-pedagógica da coleção, a organização desses capítulos não contempla alguns aspectos básicos da Física Moderna e, caso o professor opte por desenvolvê-los, deverá recorrer a outras fontes.

Ao longo de praticamente todos os capítulos da coleção, há várias sugestões de atividades com a utilização de experimentos didático-científicos bastante simples, as quais se constituem em importantes possibilidades de aproximação dos alunos com os assuntos tratados no texto principal, sobretudo aquelas que, em menor número, estão organizadas com um enfoque investigativo. Todos os capítulos contêm seções dedicadas ao trabalho didático com exercícios (exercícios básicos, exercícios de revisão e exercícios de aprofundamento), buscando auxiliar na compreensão dos conceitos e fenômenos tratados, porém apresentando um número modesto de exercícios com enunciados abertos favorecedores de uma reflexão e busca de soluções alternativas pelos alunos.

O *Painel da Coleção*, presente no Manual do Professor, apresenta exemplos voltados aos objetivos das Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, organizados nas três competências gerais da área de ciências da natureza, propostas nesse documento oficial: representação e comunicação, investigação e compreensão, contextualização sociocultural.

Dessa forma, no âmbito da representação e comunicação, ao longo de todos os capítulos, a obra conta com atividades envolvendo exercícios, textos, artigos para leitura e interpretação, apresentação e discussão de artefatos tecnológicos e filmes, envolvendo códigos e símbolos próprios da Física como área disciplinar. No que diz respeito à investigação e compreensão, ao tratar da produção e distribuição de energia elétrica, por exemplo, a obra apresenta uma oportunidade para refletir sobre as alternativas de geração de energia e do uso racional da energia elétrica, o que é explorado em um dos projetos propostos, mediante o envolvimento dos alunos na busca de soluções adequadas. Em relação à contextualização sociocultural, algumas possibilidades de relacionar o conhecimento físico com outras formas de expressão da cultura humana são oferecidas na obra, a partir da utilização das tiras em quadrinhos, da declaração de Galileu frente ao tribunal da Santa Inquisição, da referência à obra de Gabriel Garcia Marques – *Cem anos de solidão*, e da referência às viagens de Colombo.

No Manual, o professor encontra orientações específicas para o desenvolvimento de cada assunto tratado nos três volumes do Livro do Aluno, precedendo a apresentação de cada capítulo, e contendo comentários de caráter geral, sugestões de atividades com experimentos didático-científicos, sugestões para o planejamento didático e as respostas aos exercícios propostos.

A coleção desenvolve seu projeto editorial e gráfico de forma clara, coerente e funcional, tendo em vista a proposta didático-pedagógica adotada. Uma característica própria desta coleção é a organização espacial do texto e a utilização de cores, de modo a permitir tanto uma leitura direta, como hipertextual dos capítulos, mediante a qual o aluno pode estabelecer diferentes formas de articular, na sua compreensão do texto, as definições, as explicações, os experimentos, as expressões matemáticas e as imagens.

Quase sempre, as ilustrações, figuras e imagens são coerentes com a finalidade para as quais foram elaboradas, havendo indicação clara da parte do texto a que elas se referem.

De modo geral, a obra pode ser considerada um mosaico que permite estabelecer um diálogo da Física com outros conhecimentos e oferece um cenário estruturado propício para que o professor possa promover um trabalho didático que favoreça a autonomia intelectual e o pensamento crítico dos alunos.

## EM SALA DE AULA

A proposta metodológica desta coleção pode favorecer um maior envolvimento dos alunos nas aulas de Física, na medida em que conta com um conjunto de atividades propícias a isso, como atividades experimentais, projetos temáticos e atividades coletivas de exposições e debates. Entretanto, para que isso ocorra, a dinâmica utilizada nas aulas precisa ser organizada de modo a garantir a problematização dos vários assuntos apresentados ao longo da obra e a estimular a participação ativa dos alunos.

O professor deve estar atento para o fato de que esta coleção faz uma opção por uma abordagem mais fenomenológica da Física, priorizando uma discussão dos conceitos envolvidos em situações presentes no cotidiano dos alunos, ao invés de investir num tratamento mais matemático dos conceitos.

Além disso, deve atentar-se também para a valorização das várias sugestões de atividades com a utilização de experimentos didático-científicos bastante simples, fazendo as adequações necessárias para planejá-las como atividades de caráter investigativo, já que poucas delas estão organizadas nessa perspectiva.

Do mesmo modo, o professor deve valorizar a realização dos exercícios apresentados com enunciados mais abertos e, inclusive, deve aproveitar a grande quantidade e diversidade de exercícios apresentados no Livro do Aluno, procurando adequar seus enunciados para que possam favorecer a formação da capacidade de reflexão autônoma e de busca de soluções alternativas por parte dos alunos.

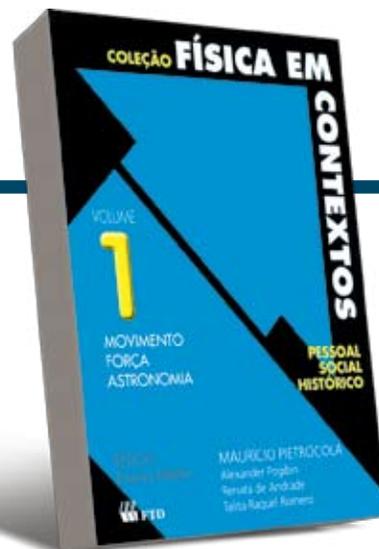
Um aspecto importante desta coleção são as questões organizadoras da aprendizagem, presentes no início de cada capítulo como recurso de contextualização. Elas podem ser utilizadas como recurso para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e algumas de suas experiências socioculturais. Para isso, é necessário que o professor as coloque intencionalmente nessa perspectiva, no seu plano de ensino. Caso não tenha experiência no desenvolvimento de projetos com os alunos, o Manual do Professor é um instrumento interessante que oferece alternativas de como implementá-los, por meio de orientações bem estruturadas.

# FÍSICA EM CONTEXTOS – PESSOAL – SOCIAL – HISTÓRICO

25069COL22

*Alexander Pogibin*  
*Maurício Pietrocola*  
*Renata de Andrade*  
*Talita Raquel Romero*

Editora FTD



## VISÃO GERAL

Esta obra destaca-se pela forma de abordagem dos conteúdos de Física, articulando aspectos conceituais, históricos e metodológicos. Os assuntos são apresentados de forma contextualizada, em linguagem simples e dialógica, favorecendo, assim, não só a aprendizagem dos aspectos conceituais dos conteúdos de Física, mas também dos processos de constituição e evolução dos conceitos físicos e das relações entre Física e sociedade.

Os capítulos estão estruturados com base em várias seções de diversas naturezas e funções (textuais, históricas, exploratórias, experimentais e problematizadoras), o que permite tornar o trabalho didático dinâmico e estimulante, com vistas ao desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo dos alunos.

Essas seções também aprofundam a discussão sobre as relações entre os conceitos estudados e algumas situações específicas do cotidiano dos alunos, propõem exercícios visando à aprendizagem da aplicação desses conceitos e mostram a relação dos conteúdos físicos com a tecnologia e com a trajetória de cientistas e suas produções.

As atividades para desenvolvimento em grupos e as de caráter aberto e investigativo são bastante frequentes; nesse sentido, encontramos, nesta coleção, atividades com experimentos didático-científicos, atividades de resolução de problemas, atividades envolvendo pesquisas com utilização de meios/tecnologias de comunicação e atividades envolvendo debates entre os alunos.

## DESCRIÇÃO

A coleção possui três volumes estruturados em unidades, as quais abordam temas ou tópicos amplos e estão divididas em capítulos. Todos os volumes iniciam com uma retrospectiva histórica do desenvolvimento da ciência/Física. Cada capítulo estrutura-se em torno de um texto principal que contextualiza os assuntos tratados, com situações do cotidiano, e apresenta questões para reflexão por parte dos alunos.

As seções básicas que compõem os capítulos são: *Explorando o assunto* (apresenta questões para a interpretação do texto); *Explorando a situação* (aprofunda a discussão sobre os conceitos desenvolvidos no texto); *Exercícios resolvidos* (apresenta alguns exercícios resolvidos que servem de exemplos para os outros que se seguem); *Exercícios propostos - é fácil* (propõe exercícios que servem para ajudar o aluno a compreender os conteúdos/conceitos tratados); *Exercícios propostos - pense um pouco mais* (propõe exercícios que servem para aprofundar a compreensão dos conteúdos/conceitos tratados); *Técnica e Tecnologia* (explora a relação da Física com a tecnologia); *Ordem e grandeza* (explora aspectos quantitativos relacionados aos fenômenos estudados); *O cientista no tempo e na história* (apresenta biografias contextualizadas de vários cientistas); *Por dentro do conceito* (aprofunda a apresentação de conceitos); *Lembrete* (apresenta notas rápidas sobre conteúdos matemáticos).

Uma última seção, intitulada *Outras Atividades*, encerra cada capítulo com o intuito de incentivar o trabalho coletivo e investigativo entre os alunos. Essa seção subdivide-se em: *Experimento - Investigue você mesmo* (atividades de natureza experimental, realizáveis com materiais simples e de baixo custo); *Pesquise, proponha e debata* (atividades que pretendem valorizar a capacidade de busca orientada de informação, de organização e de debate sobre as informações coletadas); *Problema aberto* (atividades que procuram estimular o levantamento de hipótese e o raciocínio coerente); *Foi assim...Investigue com o pesquisador* (atividades desenvolvidas mediante o trabalho com textos originais de cientistas do passado).

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades e capítulos que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (400 Páginas)**

#### **Unidade 1 - Bases do conhecimento físico;**

Do caos ao Cosmos; A Física e o método científico moderno.

#### **Unidade 2 - Cinemática – Movimento e sua descrição;**

A busca da ordem nos movimentos; Investigando a queda dos corpos; Outros movimentos retilíneos; Os movimentos não retilíneos.

#### **Unidade 3 - Dinâmica – Movimento e sua causa;**

Investigando a ação das forças; Equilíbrio de forças; Newton e suas leis.

**Unidade 4 - Astronomia;**

História da Cosmologia; Gravitação universal.

**Volume 2 (496 Páginas)****Unidade 1- Energia;**

A história do princípio e conservação da energia; Trabalho e potência; Energia mecânica; Energia e suas outras faces; Quantidade de movimento e impulso.

**Unidade 2 - Calor;**

Calor como energia; Calor e dilatação; Trocas de calor; Máquinas térmicas.

**Unidade 3 - Imagem e som;**

Luz e imagem; Espelhos esféricos; lentes e instrumentos ópticos; Som; Sons e instrumentos.

**Volume 3 (528 Páginas)****Unidade 1 - Eletricidade e Magnetismo;**

Propriedades elétricas da matéria; Circuitos elétricos; Instalações e equipamentos elétricos; Propriedades magnéticas da matéria; Campo elétrico e magnético; Leis de Ampère e de Faraday; Força magnética, motores e geradores.

**Unidade 2 - Ondas eletromagnéticas;**

A luz como onda eletromagnética e as telecomunicações; Luz e fenômenos atmosféricos; Fontes de luz e suas cores; Espectroscopia.

**Unidade 3 - Radiação e matéria;**

A natureza da luz; Estrutura da matéria; Pensando sobre o muito pequeno; Partículas elementares.

**ANÁLISE**

A coleção procura realizar uma abordagem dos conteúdos de Física integrada a várias outras áreas do conhecimento, mediante um tratamento desses conteúdos articulado a conhecimentos de Biologia, Saúde, Ciências da Terra, Arte, Geografia, História, Literatura e Matemática. Por outro lado, questões sobre as relações entre ciência, tecnologia e ambiente ou mesmo sobre os impactos da ciência e tecnologia sobre o ambiente são abordadas em poucos momentos ao longo da obra.

Os conteúdos programados são tratados com uma forte atenção à sua historicidade. Nesse sentido, a coleção apresenta muitos textos com biografias contextualizadas de grandes cientistas e com discussões sobre os processos de construção e de evolução de conceitos e teorias físicas. Também são mostradas situações de colaboração entre cientistas, assim como algumas polêmicas, controvérsias e mudanças paradigmáticas na História da Ciência. Com relativa frequência, são tratadas situações do nosso cotidiano, tanto próximo

como distante, bem como são discutidas aplicações técnicas e tecnológicas do conhecimento científico abordado. Enfatiza-se, assim, a ideia de que a ciência é uma atividade humana, em constante evolução, sujeita a condicionamentos históricos, socioculturais e econômicos, fruto de ações de grandes cientistas, influenciadas pelo intercâmbio de informações e pela cooperação entre eles. Optando por uma abordagem mais focada na evolução dos conceitos e teorias, a coleção utiliza trechos de textos originais escritos por cientistas (do passado remoto ou da atualidade), o que contribui para que o aluno compreenda melhor o contexto de cada época, compreenda a importância e o funcionamento da linguagem científica e tenha um aprendizado pautado em múltiplas linguagens.

Em particular, o modo fundamentado e adequado como a História da Ciência é tratada no Livro do Aluno pode ser considerado um avanço qualitativo desta obra com relação a outras congêneres. Na abordagem da História da Ciência, a coleção desenvolve uma noção de ciência como atividade humana, em constante evolução.

Nesse sentido, é particularmente rica a apresentação, realizada ao longo da obra, da evolução dos modelos cosmológicos e das concepções sobre movimento, desde a antiguidade clássica grega até o século XX. Merece destaque também uma das seções introdutórias, a qual chama a atenção para a cosmologia indígena dos Kaiapos. Assim, muitos professores poderão se valer da variada gama de textos de natureza histórica presentes no Livro do Aluno, no sentido de complementar a abordagem histórica dos conteúdos programados.

A apresentação dos conteúdos é realizada de maneira dialógica, com linguagem simples e clara, em tom de conversa com o aluno. A matemática é utilizada como uma linguagem auxiliar na parte da descrição quantitativa das situações físicas em estudo. A organização geral da obra abrange unidades temáticas, nas quais são desenvolvidos os conteúdos de Física, de forma a relacioná-los com o cotidiano dos alunos, com a História da Ciência, com a tecnologia e com suas aplicações de modo geral.

A coleção também favorece o desenvolvimento da capacidade de modelização de fenômenos e estimula o desenvolvimento de capacidades intelectuais, comunicacionais e atitudinais dos alunos, dentre elas o espírito investigativo e crítico, a autonomia de pensamento e a participação efetiva e produtiva em trabalhos coletivos.

Com o objetivo de fornecer subsídios para os professores sobre a utilização das abordagens temáticas, o Manual do Professor apresenta uma introdução à metodologia dos trabalhos por projetos, fundamentada nas ideias sobre ilhas

de racionalidade, do educador em ciências Gerard Fourez. Também trata, com propriedade, questões epistemológicas relacionadas com os processos de modelização na ciência e no ensino, baseadas nas ideias do filósofo da ciência Mário Bunge. Essas leituras podem contribuir para a formação docente, no sentido de uma primeira aproximação a tais assuntos.

Em cada capítulo, há uma variedade de seções que ajudam a materializar as proposições encontradas na fundamentação teórico-metodológica da coleção e incentivam professores e alunos a trabalharem em um processo dinâmico e participativo. Essas seções são estruturadas a partir de uma variedade de gêneros textuais e formas de linguagem e comunicação, tais como textos originais de cientistas, artigos de pesquisa em ensino de ciências/Física, textos literários, obras de arte, quadrinhos, textos jornalísticos, quadros, tabelas, gráficos. Além disso, a coleção estimula a comunicação verbal e escrita dos alunos sob a forma de diferentes linguagens: textos, relatórios, tabelas, gráficos, maquetes, painéis, diálogos, entrevistas, debates.

As ilustrações são frequentes nesta coleção, apresentam boa qualidade gráfica e técnica e estão bem articuladas aos textos, favorecendo a contextualização dos assuntos tratados, tanto histórica como vivencial cotidiana, a integração com outras áreas de conhecimento e a visualização das aplicações tecnológicas. Mesmo a coleção estando livre de estereótipos e preconceitos, poderia retratar, de forma mais equilibrada, a diversidade de gênero e raça, segundo sua distribuição na população brasileira, e a pluralidade social e cultural das várias regiões do país.

A coleção explora questões problematizadoras e situações-problema para investigação experimental ou bibliográfica, e propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam levantados e confrontados com os conhecimentos científicos.

Nas seções *Experimento – investigue você mesmo*, *Pesquise, proponha e debata*, *Foi assim ... investigue com o pesquisador* e *Problemas abertos* há uma grande quantidade de atividades que podem contribuir para a compreensão de relações entre os conteúdos de ensino (nas suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais) e o cotidiano vivencial dos alunos.

As seções *Pesquise, proponha e debata* e *Problemas Abertos* incluem problemas com enunciados em que são feitas contextualizações de situações-problema específicas, visando estimular/permitir estimativas e considerações por parte do professor e do aluno. Entretanto, boa parte das atividades dessas seções apresenta roteiros previamente estruturados, com orientações ou perguntas que podem induzir os resultados, na medida em que são indicados todos os procedimentos necessários, seja de montagem experimental, seja

de exploração e estudo de determinada situação ou ainda de resolução de problemas.

Ao longo da coleção, são propostas discussões sobre as relações CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente), que contribuem para explorar os impactos da ciência e tecnologia sobre a vida social e individual. Isso é concretizado, em especial, na seção *Técnica e Tecnologia*, na qual se trabalha a relação da técnica com a produção do conhecimento científico mediante exemplos. Em outros momentos, há situações que abordam aspectos polêmicos e controversos, estimulando o debate e o exercício da crítica entre os alunos. Todavia, enfocam-se as relações CTSA com certa linearidade e neutralidade.

Conhecimentos de Física Moderna e Contemporânea são encontrados ao longo da coleção e mais especificamente no volume 3, sendo tratados, na sua maior parte, de modo abrangente e pertinente. Em alguns tópicos, todavia, esses conteúdos são tratados com um nível de aprofundamento e complexidade que precisam ser adequados para a abordagem com alunos do ensino médio. Nesse sentido, o Manual do Professor alerta para essa necessidade, esclarecendo que, para essa abordagem, há instruções mais detalhadas e textos de aprofundamento para o benefício daqueles professores iniciantes no ensino da Física Moderna e Contemporânea. É sugerido ao professor que ele avalie a possibilidade de tratar tais conteúdos em dois níveis de profundidade, considerando o atendimento às características previstas para o seu curso, mais ou menos avançado, considerando, por exemplo, o número de aulas semanais disponíveis para as suas turmas.

## EM SALA DE AULA

Esta coleção favorece o trabalho didático com os conteúdos da Física de forma contextualizada, com ênfase na formação de conceitos e na compreensão de fenômenos.

Nela, o professor encontrará um grande e variado conjunto de atividades voltadas para o trabalho em grupo, tais como atividades com experimentos didático-científicos, atividades de resolução de problemas, atividades envolvendo pesquisas com utilização de meios/tecnologias de comunicação, atividades envolvendo debates entre os alunos. Por isso, deve-se estar atento para a necessária valorização desse tipo de atividade, incluindo-as, de modo adequado, ao seu planejamento de ensino.

Um aspecto que deve merecer particular atenção do professor é a preocupação explícita desta coleção em enfatizar a utilização de elementos da História da Ciência como recurso didático para o ensino de conteúdos de Física. Assim, a coleção promove não só discussões sobre a evolução histórica dos

conceitos físicos, como também textos com biografias e produções originais de cientistas importantes. O professor deve ficar atento a essa qualidade essencial da coleção, incorporando também esses elementos em seu planejamento de ensino.

O tratamento dado aos assuntos de Física Moderna, cujo conhecimento é tão necessário para a compreensão de fenômenos do nosso cotidiano, como também de aparatos e processos tecnológicos contemporâneos, é outro ponto forte desta coleção; no entanto, o professor deve ter cuidado para adequar a profundidade da abordagem destes assuntos à realidade do contexto escolar em que atua.

No Manual do Professor, encontra-se, ainda, tanto discussões sobre o papel da Física na formação de adolescentes para o mundo contemporâneo, como sugestões para o trabalho didático, as quais poderão ajudá-lo a desenvolver, de forma articulada, os diversos aspectos que caracterizam a obra.



## FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO

25071COL22

*Fuke  
Kazuhito*

Editora Saraiva

### VISÃO GERAL

Nesta coleção, a apresentação dos conteúdos é feita de forma equilibrada, contemplando, tanto na sua seleção como na sequência para o seu desenvolvimento, procedimentos tradicionalmente adotados em livros didáticos de Física para o ensino médio. Mesmo optando por uma forma linear de desenvolvimento dos conteúdos a presença de textos complementares ao longo de todos os capítulos possibilita que o aluno perceba possíveis aplicações do conhecimento físico em fenômenos ou situações cotidianas, assim como crie oportunidades para que sejam estabelecidas articulações entre o conteúdo abordado e alguns elementos históricos, políticos e/ou sociais. As atividades com experimentos, propostas ao longo da obra, utilizam materiais de fácil acesso, são realizáveis em ambientes escolares típicos e apresentam possibilidades de resultados plausíveis. Tais atividades, apesar de constarem em número reduzido na coleção, na maioria dos casos são acompanhadas de discussões que podem ter um papel enriquecedor no processo de ensino e de aprendizagem da Física.

### DESCRIÇÃO

A obra é composta por três volumes, cada um subdividido em unidades, as quais estão organizadas em capítulos estruturados em seções.

Os conteúdos são desenvolvidos nos capítulos, a partir de um texto principal, acompanhado de ilustrações e de um conjunto de seções identificadas por: *Outras Palavras* (apresenta textos de livros, artigos de jornais e sítios da internet, nos quais o assunto em estudo é abordado); *Atividade Prática* (propõe algumas atividades experimentais); *Física na História* (apresenta elementos

históricos, políticos ou sociais que acompanharam o desenvolvimento das teorias ou conceitos abordados); *A Física no Cotidiano* (traz algumas conexões dos conteúdos da Física com o cotidiano); e *Para Saber Mais* (traz algumas sugestões de revistas, filmes, aplicativos e sítios da internet).

A obra apresenta, ainda, duas seções exclusivas de exercícios: *Exercícios Resolvidos* e *Exercícios Propostos*.

Os conteúdos programados são desenvolvidos, ao longo da coleção, nas unidades e capítulos que compõem cada volume, conforme a sequência abaixo:

### **Volume 1 (384 páginas)**

#### **Unidade 1 - Cinemática;**

A ciência chamada Física; Mecânica; conceitos básicos de Cinemática e movimento uniforme; Movimento uniformemente variado; Lançamento vertical.

#### **Unidade 2 - Cinemática Vetorial;**

Vetores; Grandezas vetoriais; Movimento circular; Composição de movimentos; Lançamento oblíquo e horizontal.

#### **Unidade 3 - Dinâmica;**

Os princípios da Dinâmica; Aplicações dos princípios da Dinâmica; Atrito; Força centrípeta; Trabalho e potência; Energia mecânica; Quantidade de movimento e impulso; Gravitação.

#### **Unidade 4 - Estática;**

Estática dos corpos rígidos; Estática dos fluidos.

### **Volume 2 (336 páginas)**

#### **Unidade 1 - Termologia;**

Termometria; Dilatação de sólidos e líquidos; Calorimetria; Mudanças de estado; Estudo dos gases; Termodinâmica.

#### **Unidade 2 - Óptica Geométrica;**

Princípios da óptica geométrica; As Leis da reflexão e os espelhos planos; As Leis da reflexão e os espelhos esféricos; Refração da luz; Lentes esféricas; Instrumentos ópticos; Óptica da visão.

#### **Unidade 3 - Ondulatória;**

Oscilações; Ondas; Ondas sonoras (Acústica).

### **Volume 3 (288 páginas)**

#### **Unidade 1 - Eletrostática;**

Eletrização; Força elétrica; Campo elétrico; Potencial elétrico; Trabalho da força elétrica; Condutores em equilíbrio eletrostático; Capacitor.

#### **Unidade 2 - Eletrodinâmica;**

Corrente elétrica; Resistores elétricos; Aparelhos de medição elétrica;

Geradores e receptores elétricos; Leis de Kirchhoff.

### **Unidade 3 - Eletromagnetismo;**

Campo magnético; Força magnética; Indução eletromagnética; Corrente alternada.

### **Unidade 4 - Física Moderna;**

Teoria da relatividade especial; Teoria quântica; Física nuclear.

## **ANÁLISE**

A coleção desenvolve os conteúdos disciplinares da Física de forma a garantir uma progressão gradual do conhecimento desenvolvido. Inicia cada capítulo com uma atividade de problematização, relacionada a fenômenos cotidianos ou à História da Ciência, com o objetivo de introduzir o assunto a ser estudado, gerar discussões, a partir das quais possa identificar os conhecimentos que os alunos já dispõem sobre esse assunto e procurar motivá-los para a apropriação de um novo conhecimento científico. Em seguida, são apresentados conceitos, leis, princípios ou teorias da Física, acompanhados, quando pertinente, do formalismo matemático correspondente. Ao longo de cada capítulo, a coleção organiza alguns fechamentos parciais, a partir da resolução de alguns exercícios e proposição de outros a serem resolvidos pelos alunos.

A obra apresenta conceitos, informações e procedimentos com correção e atualização, de modo contextualizado, equilibrando as discussões mais fenomenológicas com a utilização adequada do formalismo matemático pertinente. Nas ocasiões em que o assunto exige uma abordagem matemática mais elaborada e pouco intuitiva, os textos subsequentes são, em geral, bastante cuidadosos, procurando explicar os sentidos físicos relacionados, evitando recorrer a ferramentas matemáticas que extrapolem aquelas próprias para utilização no ensino médio. Apesar desses cuidados, há algumas situações nas quais, na tentativa de auxiliar o entendimento do assunto abordado, são feitas simplificações que podem levar a uma compreensão limitada ou equivocada dos fenômenos e processos envolvidos como, por exemplo, ao se atribuir o fenômeno da supercondutividade exclusivamente à dependência da resistividade do material com a temperatura.

Em cada capítulo, paralelamente ao texto principal, em que são desenvolvidos os conteúdos e as formulações conceituais, há alguns textos complementares, geralmente presentes em boxes sem denominação específica, nos quais são apresentados fenômenos, aspectos ou situações interessantes relacionados ao assunto abordado, como por exemplo: a dinâmica envolvida nos saltos em distância, a explicação correta do funcionamento do forno de micro-ondas, o caráter probabilístico da entropia, entre outros. Há, basicamente em todos os capítulos, outros boxes, igualmente sem denominação específica, nos quais são apresentadas discussões, descrições de funciona-

mentos de aparelhos e resumos biográficos de cientistas relacionados aos conteúdos tratados.

A coleção procura desenvolver os assuntos de forma abrangente e equilibrada ao longo dos três volumes. Para isso, optou por selecionar e organizar os conteúdos a serem abordados, seguindo uma forma tradicionalmente adotada em diversos livros didáticos de Física para o ensino médio (Mecânica, Fluidos, Física Térmica, Física Ondulatória, Óptica Geométrica, Eletricidade, Magnetismo e Física Moderna e Contemporânea).

Embora no texto principal de cada capítulo, o desenvolvimento do conhecimento científico se faça de maneira um pouco linear e compartimentalizada, a coleção procura estabelecer outras discussões e espaços de problematização. Isso é feito por meio da apresentação paralela de textos, presentes nos diversos tipos de boxes, de maneira a permitir o estabelecimento de algumas articulações entre o assunto em estudo e os assuntos tratados em outros capítulos, ou ainda o estabelecimento de relações entre o assunto em estudo e aspectos históricos, sociais ou cotidianos.

As atividades experimentais, presentes nos boxes *Atividade Prática*, são realizáveis em ambientes escolares típicos, elaboradas com materiais de fácil acesso e apresentam possibilidades de resultados plausíveis. Presentes em maior número no primeiro volume, elas apresentam uma diversidade de formatos, de maneira a haver diferentes formas de proposição, para diferentes objetivos. Mesmo que majoritariamente tratem de atividades simples de observação e de comprovação da ocorrência de fenômenos e de resultados de teorias físicas, há experimentos acompanhados de um conjunto de questionamentos que levam o aluno a analisar, de forma instigante, os resultados obtidos. Por outro lado, em determinadas situações, as perguntas podem ser excessivamente direcionadoras para os resultados a que se pretende chegar. Há, entretanto, atividades com experimentos, organizadas numa perspectiva mais investigativa, que possibilitam o desenvolvimento de uma postura mais ativa e autônoma dos estudantes, durante sua realização e, principalmente, na construção de uma compreensão mais completa dos conceitos envolvidos.

Os exercícios presentes na coleção estão organizados em dois conjuntos, *Exercícios resolvidos* e *Exercícios propostos*, sendo que, nesse último, os exercícios são apresentados em níveis crescentes de dificuldade. Observa-se que não há conjuntos extensos de exercícios similares, que tenham como objetivo a mera aplicação direta de fórmulas matemáticas ou a aplicação prática dos conceitos veiculados imediatamente antes das proposições. Um número razoável desses exercícios exige o desenvolvimento, pelos alunos, de estratégias próprias de resolução, levando a uma melhor compreensão dos conceitos desenvolvidos. Há exercícios, ainda, que exigem que o aluno realize pesquisas em outras fontes de conhecimento.

Um dos pontos que merece destaque na obra é a sua preocupação com a contextualização no tratamento dos conteúdos da Física, bem como com as possíveis aplicações interdisciplinares desses conteúdos. Assim, ao longo dos capítulos, são apresentados textos e propostas atividades que direcionam para essa perspectiva. Há leituras complementares propostas de diversas formas ao longo da obra, sejam simplesmente destacadas em boxes, sejam identificadas a partir de denominações específicas, tais como *Outras Palavras*, *A Física na História* e *A Física no Cotidiano*.

Nas seções *Outras Palavras*, o assunto que está sendo abordado é apresentado mediante textos de outros autores, presentes em vários contextos e mídias: livros, artigos de jornais ou de revistas ou páginas e sítios da internet. Ao final, sempre há uma subseção “*Organizando as ideias do texto*”, na qual são propostas algumas questões que auxiliam na compreensão ou instigam a discussão do assunto em tela. Os textos presentes nessa seção são interessantes e selecionados com cuidado. Alguns textos, particularmente no volume 3 da coleção, fazem uma utilização bastante criativa de quadrinhos e *charges* nas discussões sobre conceitos físicos.

Os textos presentes nas seções *A Física na História* apresentam algumas das circunstâncias que levaram a determinada investigação ou elaboração conceitual, destacando alguns dos seguintes elementos: os cientistas envolvidos, as teorias paralelas, as controvérsias, a evolução dos modelos ou ainda o contexto político e econômico da época. Embora a coleção não se destaque pela abordagem histórica da Física, é nítida, a partir dos textos apresentados, a preocupação em não transformar a História da Ciência numa sequência de pequenas gotas biográficas de cientistas famosos, bem como não apresentar os avanços tecnológicos como se fossem os derradeiros feitos da humanidade. Ou seja, a coleção procura apresentar os textos de forma a contribuir para a superação de visões ingênuas acerca da ciência, sua produção e sua evolução.

As seções *A Física no Cotidiano* são compostas por textos que procuram apresentar exemplos de situações que possibilitem ao aluno reconhecer que o conhecimento físico está presente em diversos acontecimentos do dia a dia.

Para além dos diversos textos presentes nos três volumes, há, ao longo da coleção, seções intituladas *Para Saber Mais*, nas quais são apresentadas sugestões de outras leituras presentes em livros, revistas, filmes ou aplicativos. Nessas seções, há interessantes propostas de leitura, boa parte delas acessível pela internet, as quais poderão ser aproveitadas para a proposição e a elaboração de atividades que incentivem não só a própria leitura como também a produção de textos por parte dos alunos.

O Manual do Professor, na sua parte geral, apresenta os objetivos formativos que orientam a proposta didático-pedagógica da coleção, bem como possíveis formas de desenvolvê-la a partir das atividades propostas. Valoriza as atividades introdutórias dos capítulos, por meio do levantamento e da discussão de alguns aspectos a serem considerados na sua preparação e no seu desenvolvimento em sala de aula. Nas orientações para algumas atividades com experimentos, o Manual torna-se um pouco lacônico, deixando para o professor a tarefa de buscar outras referências, caso haja necessidade de discutir, com maior profundidade, as dúvidas que possam surgir durante a realização desses experimentos.

O projeto gráfico e editorial da coleção é bem elaborado e funcional, do ponto de vista de propiciar um bom desenvolvimento da proposta didático-pedagógica adotada, com uma distribuição de ilustrações que cumprem bem o papel de auxiliar na compreensão dos assuntos tratados.

## **EM SALA DE AULA**

Esta coleção percorre o tratamento dos conteúdos da Física com correção conceitual, mediante uma forma bem estruturada e seguindo uma sequência já tradicional de apresentação da Física no ensino médio.

Entretanto, não deixa de apresentar alguns pequenos equívocos, os quais, se devidamente observados, não prejudicam a aprendizagem dos alunos. O professor deve ficar atento, por exemplo, à discussão das cores primárias e secundárias e suas combinações, e ao enunciado, incompleto, do postulado da Teoria da Relatividade Restrita, de modo a poder fazer as observações e adequações necessárias para o desenvolvimento do seu planejamento de ensino. O professor não deve deixar de trabalhar com seus alunos os textos e atividades complementares, pois se trata de um conjunto bastante interessante de propostas de atividades com experimentos didático-científicos e atividades de leitura, as quais podem trazer para discussão, no ensino médio, alguns temas curiosos e pouco abordados nessa etapa da escolaridade.







Ministério da  
**Educação**