

Física

ESTRATÉGIAS DE USO DE PARADIDÁTICOS

Relacionamos a seguir alguns livros paradidáticos destacando os tópicos do seu conteúdo que podem ser usados como apoio ao professor e ao aluno no estudo de Física.

» **Série Atlas Visuais** (Editora Ática)

Física

Esse livro merece um destaque diferenciado, pois todo o conteúdo é relevante. A linguagem é similar à usada na coleção, às vezes com algumas simplificações ou extensões de significados que não comprometem a correção da abordagem. Essa similaridade de linguagem certamente vai facilitar a leitura do aluno e o trabalho do professor.

A sugestão inicial é a de que o professor tenha o livro e recomende a sua aquisição pelos alunos ou pela escola. Ao professor a recomendação é a de ler todo o livro. Como o título dessa série indica, trata-se de um atlas visual, ou seja, um texto que privilegia a abordagem por imagens, o que certamente vai auxiliá-lo na preparação e apresentação da matéria em sala de aula. Apesar de procurar inserir nos volumes da coleção todas as imagens necessárias à compreensão do conteúdo, elas são limitadas ao mínimo necessário tanto na quantidade como nas dimensões, uma vez que a prioridade dos livros didáticos é o texto, por possibilitar maior extensão na abordagem e rigor conceitual. Nesse sentido, esse atlas visual é uma excelente complementação do conteúdo da coleção.

Como já foi dito, todo o seu conteúdo – e principalmente as imagens nele contidas – é compatível com o conteúdo da coleção e pode ser recomendado para leitura. São particularmente relevantes por ocasião do estudo da Física moderna os três últimos tópicos (p. 48-55).

Carros

Nesse livro a ideia inicial a ser explorada se refere à relação entre ciência e tecnologia discutida no primeiro capítulo do volume 1. Os carros são produtos em que se emprega grande parte dos conhecimentos da Física e tecnologia atuais. Em todos os componentes do carro apresentados da página 14 à página 43 encontram-se aplicações tecnológicas de princípios ou leis da Física. Este alerta inicial deve ser dado aos nossos alunos, que frequentemente têm dificuldade de perceber a fundamentação física dessas aplicações.

A seguir, destacamos alguns tópicos do livro e os capítulos da coleção correspondentes para que o professor possa recomendar a leitura aos seus alunos nas ocasiões oportunas:

- *Os primeiros motores* (p. 14-15): auxilia muito na compreensão das máquinas térmicas e da Segunda Lei da Termodinâmica (capítulo 14 do volume 2).

- *Motores modernos* (p. 16-17): pode ser lido como complementação do tópico anterior, pois mostra como uma ideia relativamente simples – a movimentação oscilante de um pistão causada pela explosão do combustível – pode sofisticar-se tecnologicamente de modo extremamente complexo.
- *Carburadores* (p. 20-21): é uma leitura interdisciplinar – a injeção e nebulização da mistura ar/combustível no carburador é uma aplicação da Equação de Bernoulli (tubo de Venturi) (capítulo 23 do volume 1 – Hidrodinâmica); a importância dessa mistura para possibilitar a explosão é objeto de estudo da Química.
- *Sistemas de ignição* (p. 22-23): é um texto estritamente vinculado à indução eletromagnética (capítulo 9 do volume 3). Ele se limita a apresentar a evolução histórica do sistema, e não explica a produção da faísca, objetivo do sistema. Por isso, é necessária a complementação do texto com essa explicação. Se for possível, a montagem de um dispositivo que gere essa faísca é uma excelente atividade a ser proposta aos alunos mais interessados.
- *Arrefecimento e lubrificação* (p. 25-26): trata-se de uma leitura motivadora porque se relaciona à tecnologia necessária para evitar perdas de rendimento do motor decorrentes do calor (note que, logo no início, o texto confunde calor com temperatura, para o que se deve chamar a atenção do aluno). Um bom momento para essa leitura é durante a apresentação da Primeira Lei da Termodinâmica (capítulo 13 do volume 2).
- *Embreagem e câmbio* (p. 28-29): esse tema está relacionado ao capítulo 14 do volume 1 – Trabalho e potência (a questão 12 do “Para você pensar e resolver” é sobre o câmbio do automóvel e a leitura desse tópico certamente vai ajudar o aluno a respondê-la) – e ao capítulo 20 do volume 1 – Rotações –, porque o conceito de torque também se relaciona explicitamente à tecnologia do câmbio.
- *Suspensão* (p. 34-35): esse tópico está diretamente relacionado com o capítulo 1 do volume 2 – Oscilações –, item 6 – Amortecimento, oscilações forçadas e ressonância. É provável que o professor, por falta de tempo, deixe esse item para a leitura dos alunos, por isso a sugestão aqui é agregar a leitura desse tópico à do item 6.

Os tópicos não citados também são válidos e tem relações interessantes com o texto. É o caso do tópico sobre freios (p. 38-39), que complementam o texto sobre freios hidráulicos do CD relativo ao capítulo 22 do volume 1. No entanto, não os incluímos nas indicações acima porque as relacionadas já nos parecem suficientes para a recomendação do uso desse livro. Convém ao professor ficar atento à linguagem usada, que, talvez pela preocupação dos editores em torná-la acessível ao público interessado no tema, por vezes deixa de ter o rigor necessário a um texto usado para o ensino de uma disciplina do Ensino Médio.

Terra

Todo o conteúdo desse livro está diretamente relacionado à Física, ou à Geofísica, no entanto vamos restringir nossas sugestões aos tópicos que podem ser relacionados à Física do Ensino Médio, apresentada nos volumes da coleção:

- *Planeta Terra* (p. 6-7): todas as figuras dessas duas páginas merecem a atenção dos alunos, em particular a figura do Sistema Solar, pelo respeito às dimensões relativas do Sol e dos planetas

(essa observação não é válida para as distâncias entre eles, mas isso é inevitável, pois é impossível representá-las em dimensões compatíveis com as de uma página de livro). Essa figura se assemelha à figura atualizada do Sistema Solar que apresentamos no capítulo 18 do volume 1, com o inconveniente de ainda incluir Plutão como planeta. Apesar dessa desatualização, para a qual o professor vai alertar seus alunos, vale a pena observá-la até para notar como esse agora chamado planeta-anão foge do padrão dos outros planetas, tanto por suas reduzidas dimensões como pela órbita, mais excêntrica e fora do plano das demais.

As correntes de convecção no interior da Terra na figura em que se esquematiza a sua estrutura também merecem destaque. Poucos alunos têm consciência de que a maior parte do interior da Terra é fluida, o que evidencia a existência dessas correntes. Em outras palavras, essa figura chama a atenção para a importância da Termodinâmica e para o conhecimento do que ocorre também no interior do nosso planeta. A figura da magnetosfera, semelhante àquela com a qual abrimos o capítulo 7 do volume 3 – Campo magnético –, também prova a importância da Física para a compreensão das características físicas do nosso planeta.

- *Oceanos e mares* (p. 48-49): esse tópico mostra as consequências das correntes marítimas na diferença entre as temperaturas das regiões polares e equatoriais. Como essas correntes resultam da rotação da Terra, a leitura e observação das figuras desse tópico complementam as abordagens que apresentamos sobre a força de Coriolis (nos complementos do CD relativo ao capítulo 13 do volume 1) e sobre as marés (nos complementos do CD relativo ao capítulo 22 do volume 1).
- *A atmosfera* (p. 52-53): esse tópico é extremamente atual e certamente o professor vai ser questionado a respeito, pois todos os fenômenos e ideias nele apresentados são diretamente ligados à Física. Optamos por não apresentá-los na coleção com a mesma profundidade dos demais conteúdos, mas a abordagem fartamente ilustrada desse atlas, em um nível introdutório, pode subsidiar esse aprofundamento.

O Universo

Nesse livro todo o conteúdo está diretamente ligado à Física, ou à Astrofísica, assunto que costuma fascinar nossos alunos – a origem do Universo é certamente um dos temas de maior interesse dos adolescentes, talvez por ser essa a época da vida em que começam a refletir sobre sua própria existência. Acreditamos que bastará a indicação do livro para que grande parte dos alunos se interesse por ele. Todos os tópicos relativos à Física do Ensino Médio apresentada nos volumes da coleção estão relacionados predominantemente com o capítulo 18 do volume 1. Mas há também muitas ideias apresentadas em conteúdos do volume 3 – é o caso do tópico sobre as estrelas (p. 18-19), que se refere aos espectros da luz proveniente das estrelas (capítulo 12), à fusão nuclear e às partículas dela originárias (capítulo 13).

Os livros relacionados a seguir são pequenas biografias, com boas ilustrações e textos complementares. No entanto, nestas como em quaisquer outras, é preciso que o professor lembre aos seus alunos que toda biografia é uma versão do autor, em geral compilada de versões de outros autores, que nem sempre são baseadas em fontes fidedignas. Por isso toda biografia deve ser lida com

cuidado. Mesmo quando as fontes são confiáveis, é impossível saber se as coisas aconteceram exatamente como são relatadas, se palavras ou frases entre aspas foram de fato proferidas, se descobertas ocorreram de fato e da maneira que foram descritas, se emoções relatadas foram de fato sentidas. Apesar dessas ressalvas, a leitura de biografias, desde que escritas com seriedade – e este é o caso –, é sempre válida e deve ser recomendada principalmente por ressaltarem o caráter humano da Física. É fundamental que o estudante de Física, como de qualquer outra ciência, saiba que suas leis não são leis da natureza, mas leis que nós, seres humanos, a ela atribuímos.

» **Galileu e o Universo** (Editora Scipione)

O professor pode recomendar a leitura desse livro no início do curso, como complemento do capítulo 1 – Introdução – ou no capítulo 18, no estudo da gravitação, ambos do volume 1. Ele pode ser indicado ainda no capítulo 10 do volume 2 – Instrumentos ópticos. O capítulo 4 trata da questão entre Galileu e a Igreja Católica, ocorrida durante o início do século XVII, devida ao apoio de Galileu ao sistema planetário heliocêntrico proposto por Copérnico. Esse tema possibilita uma atividade interdisciplinar interessante com História.

» **Newton e a gravitação** (Editora Scipione)

O professor pode recomendar a sua leitura no início do curso, como complemento do capítulo 1 – Introdução –, do capítulo 9 – Leis de Newton – ou ainda do capítulo 18 –, Gravitação –, todos no volume 1. Também pode ser indicado no estudo do capítulo 8 – Refração II –, que trata da dispersão da luz branca, ou do capítulo 10 – Instrumentos ópticos –, ambos do volume 2.

» **Edison e a lâmpada elétrica** (Editora Scipione)

Essa biografia de Edison tem um conteúdo complementar à de Franklin; sua leitura é apropriada durante o estudo dos capítulos 5 ao 9 do volume 3. É importante o destaque dado ao caráter empreendedor de Edison, que mostra uma face nem sempre presente ou percebida no cientista. Além de inventor extraordinário, como costuma ser conhecido, ele era capaz de ver com muita clareza as possibilidades tecnológicas das inúmeras descobertas da Física na época, sobretudo as relacionadas ao eletromagnetismo.