



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

Guia de
livros didáticos

PNLD

2015

ENSINO MÉDIO

FÍSICA

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 2015
ENSINO MÉDIO

FÍSICA

Brasília
2014

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Básica – SEB
Diretoria de Formulação de Conteúdos Educacionais
Coordenação Geral de Materiais Didáticos

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

Equipe Técnico-pedagógica – SEB

Andrea Kluge Pereira
Cecília Correia Lima
Edivar Ferreira de Noronha Júnior
José Ricardo Albernás Lima

Equipe Técnico-administrativa e de apoio – SEB

Gabriela Brito de Araújo
Gislenilson Silva de Matos
Luiz Octavio Pereira Gomes
Paulo Roberto Gonçalves da Cunha

Equipe do FNDE

Sonia Schwartz
Auseni Peres França Millions
Edson Maruno
Ana Carolina Souza Luttner
Ricardo Barbosa dos Santos
Geová da Conceição Silva

Projeto Gráfico e Diagramação

Silvestre Linhares

Johnathan Pereira Alves Diniz – Bibliotecário – CRB1/2376

Guia de livros didáticos : PNLD 2015 : física : ensino médio. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.
108p. : il.

ISBN: 978-85-7783-170-8

1. Livro didático. 2. Programa Nacional do Livro Didático. 3. Física. I. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

CDU 371.671

Tiragem 25.869

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70047-900 | Tel: (61) 2022-8419

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO

Comissão Técnica

Eduardo Adolfo Terrazzan (UFSM)

Coordenação Institucional

Ducinei Garcia (UFSCar)

Coordenação de Área

Alice Helena Campos Pierson (UFSCar)

Coordenação Adjunta

Arden Zylbersztajn (UFSC)

Demétrio Delizoicov Neto (UFSC)

Isabel Gomes Rodrigues Martins (UFRJ)

Avaliadores

Alberto Villani (USP)

Alessandra Riposati Arantes (UFU)

Ailson Vasconcelos da Cunha (SEE/SP)

Elder Sales Teixeira (UEFS)

Frederico Augusto Toti (UFG)

Giselle Watanabe Caramello (UFABC)

Glauco dos Santos Ferreira da Silva (CEFET/RJ)

Jenner Barretto Bastos Filho (UFAL)

Jorge Megid Neto (UNICAMP)

José André Peres Angotti (UFSC)

Jose Rildo de Oliveira Queiroz (UFG)

José Roberto da Rocha Bernardo (UFF)

Josimeire Meneses Julio (UFSCar)

Henrique Silva (UFSC)

Luiz Clement (UDESC)

Marcilio Colombo Oliveiros (UFRN)

Marcos Cesar Danhoni Neves (UEM)

Maria Regina Dubeux Kawamura (USP)

Marta Silva dos Santos Gusmão (UFAM)

Nelson Studart Filho (UFABC)

Paulo Henrique Dias Menezes (UFJF)

Sandro Rogério Vargas Ustra (UFU)

Sérgio Camargo (UFPR)

Silvania Sousa do Nascimento (UFMG)

Tatiana da Silva (UFSC)

Thieberson Gomes (UFES)

Leitura Crítica

Ducinei Garcia (UFSCar)

Revisão

Ana Silvia Couto de Abreu (UFSCar)

Apoio Técnico

Maria Angela Deo

Instituição responsável pela avaliação

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

SUMÁRIO

7	APRESENTAÇÃO	
9	A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA	49 Física
11	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	55 Física Aula por Aula
19	CONTEÚDOS DA FICHA DE AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA	61 Física Contexto & Aplicações
33	RESENHAS	67 Física
	34 Compreendendo a Física	72 Física Interação e Tecnologia
	40 Física	77 Física para o Ensino Médio
	45 Física - Conceitos e Contextos: Pessoal, Social, Histórico	82 Física
		87 Quanta Física
		93 Ser Protagonista Física
		98 Conexões com a Física
		103 Física Ciência e Tecnologia

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), realizado no âmbito do MEC, tem contribuído para a melhoria da Educação Básica no País através da disponibilização de obras didáticas para alunos das redes públicas escolares.

Por ocasião do lançamento deste Guia de Livros Didáticos, que é o terceiro para a componente curricular Física do ensino médio, cumpre destacar a evolução na quantidade de obras que vem sendo aprovadas ao longo dos anos. Passamos de um percentual de aprovação de apenas 27% das obras inscritas no PNLEM 2009 para um percentual de 70% de aprovação neste último programa.

O aumento na quantidade de obras aprovadas, ao mesmo tempo em que reflete uma maior sintonia e aproximação entre o processo de elaboração dessas obras e as exigências dos editais de convocação para o processo inscrição e avaliação de obras didáticas do PNLD, proporciona um leque mais amplo de opções de seleção para os professores.

O Edital PNLD/2015 trouxe para o ensino médio, pela primeira vez, a possibilidade de inscrição de obras multimídias compostas de livros digitais e livros impressos. Trata-se de uma importante inovação, que coloca novas ferramentas para o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem da Física à disposição de professores e alunos.

Há, ainda, um longo caminho a ser trilhado para que possamos garantir a presença assídua de novas tecnologias em todas as salas de aula do país, mas o importante é que o primeiro passo foi dado e, a partir de agora, é fundamental que professores e especialistas aprofundem a discussão sobre o papel de objetos educacionais digitais no ensino de física.

Os livros digitais, que constam desta edição, já nos oferecem um conjunto de possibilidades, associando ao conteúdo dos livros impressos objetos educacionais digitais, tais como: vídeos, imagens, áudios, tutoriais, jogos educacionais, animações, infográficos, páginas da web e outros elementos.

Como todas as obras desse conjunto são aprovadas para dar suporte a um componente curricular específico do ensino médio, vale a pena tecer algumas considerações a respeito do que constitui a Física escolar.

A Física Escolar

A Física escolar faz parte de uma programação básica de assuntos 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.

Nos dias de 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, consolidada nas últimas décadas tanto no país como no exterior.

Concorrem, também, para essa ampliação as demandas oriundas do próprio processo de ressignificação do ensino médio como um todo e aquelas decorrentes

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 para que esse componente curricular cumpra efetivamente seu papel.

A Física escolar deve contemplar, portanto, 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. Deve, ainda, 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, 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.

Tudo isso deve ser visto como parte de um objetivo maior, que é tornar o ensino médio uma etapa da escolaridade brasileira efetivamente integrada à Educação Básica, em termos de sua universalização. O aumento da garantia de acesso ao ensino médio, fruto das políticas públicas educacionais desenvolvidas nos últimos anos, deve vir acompanhado de esforços visando a melhoria dos indicadores de permanência dos alunos ingressantes nessa etapa de ensino, levando-os a sua conclusão.

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 enfreteamento e de sua superação. E, para isso, é fundamental que professores e alunos dessas escolas contem, além de outros aspectos igualmente importantes, com materiais didáticos de qualidade, que estejam disponíveis para subsidiar, embasar, acompanhar e enriquecer o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem da Física escolar.

Processo de escolha da obra didática

As obras recomendadas neste Guia passaram por um rigoroso processo de avaliação por especialistas nas disciplinas componentes das matrizes curricula-

res das nossas escolas. É necessário observar, contudo, que tão ou mais importante do que o processo de avaliação da qualidade de obras didáticas de Física, realizadas 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, podem-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 o componente curricular 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 2015/Ensino Médio, 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, de modo a se poder estabelecer, com segurança, um consenso para emissão do resultado final. Os livros impressos e digitais utilizados na análise estavam descaracterizados, ou seja, sem identificação de autores e de editoras.

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 2015 na área, foram elaborados os pareceres e as resenhas das obras recomendadas e os pareceres das obras excluídas.

É importante notar que, nesse novo processo de avaliação de obras didáticas de Física para o ensino médio, os critérios utilizados foram aperfeiçoados como consequência das avaliações anteriores e das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio aprovadas em 2012. A presença de livros digitais trouxe, igualmente, alguns novos aspectos para a avaliação, específicos para conteúdos digitais. Nesse sentido, esses conteúdos, para além de satisfazerem a todos os demais critérios de avaliação, precisaram satisfazer alguns aspectos específicos.

Coleções inscritas em formato impresso e digital (Coleção Tipo 1) foram, portanto, avaliadas incorporando como exigências novos aspectos que, anteriormente, não eram avaliados. Assim, agora contamos 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.

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 as obras recomendadas apresentam qualidade suficiente para servir de material de apoio a professores e alunos no processo de ensino e de aprendizagem.

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, 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 deste 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 2015); (2) as fichas de avaliação utilizadas pela equipe de avaliadores e coordenadores deste processo; (3) e, por fim, as resenhas das 14 coleções didáticas de Física para o ensino médio, que compõem o conjunto de obras recomendadas no PNLD 2015.

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. Nesse sentido, a avaliação das obras didáticas inscritas no PNLD 2015 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 2015. Assim, a não observância desses requisitos implicou a exclusão de obras inscritas no PNLD 2015.

Cré debates eliminatórios comuns a todas as áreas abrangidas pelo PNLD 2015

Os critérios eliminatórios comuns observados nas obras inscritas no PNLD 2015, submetidas à avaliação, foram os seguintes:

- respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio;
- observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
- coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
- respeito à perspectiva interdisciplinar na apresentação e abordagem dos conteúdos;
- correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
- observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da obra à linha pedagógica nela apresentada;
- adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra.
- pertinência e adequação do conteúdo multimídia ao projeto pedagógico e ao texto impresso.

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:

- Constituição da República Federativa do Brasil.
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as respectivas alterações introduzidas pelas Leis nº 10.639/2003, nº 11.274/2006 e nº 11.525/2007.
- Estatuto da Criança e do Adolescente.
- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução no 2 de 30 de janeiro de 2012).
- 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, a Resolução CNE/CP nº 01 de 17/06/2004 e o Parecer CNE/CP nº 14, de 06/06/2012.

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

Foram excluídas do PNLD 2015, as obras didáticas que:

- veicularam estereótipos e preconceitos de condição socioeconômica, 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;
- fizeram doutrinação religiosa, política e/ou ideológica, desrespeitando o caráter laico e autônomo do ensino público;
- utilizaram o material escolar como veículo de publicidade ou de difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais.

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: escolher uma abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em jogo; 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:

- explicitar, no manual do professor, os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica;
- 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;
- 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 modo a possibilitar, ao longo da obra, uma progressão em direção a aprendizagens de maior complexidade, e explicitando, no manual do professor, as estratégias utilizadas para isso.
- favorecer o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico no que diz respeito aos objetos de ensino-aprendizagem propostos;

- contribuir para a apreensão das relações que se estabelecem entre os objetos de ensino aprendizagem propostos e suas funções socioculturais;
- explorar articulações possíveis entre os componentes curriculares de uma mesma área e entre áreas.

Respeito à perspectiva interdisciplinar na apresentação e abordagem dos conteúdos.

As disciplinas têm desempenhado um papel relevante na pesquisa, na divulgação e no ensino- aprendizagem de conhecimentos especializados, na medida em que permitem reconhecer, na compreensão e assimilação de diferentes objetos de estudo, competências e habilidades semelhantes; formas previsíveis de articulação com outros conhecimentos; uma mesma perspectiva de abordagem; diferentes níveis de complexidade; procedimentos de análise de mesma natureza. No entanto, a formação para a vida, no contexto de uma educação integral e emancipadora, demanda uma intensa articulação entre os objetos propostos para o estudo, com o objetivo de permitir ao aluno não só reconhecer e estudar temas que ultrapassem os limites homogêneos de uma só disciplina, mas, ainda, compreender de uma forma mais ampla e integrada o próprio processo de aprendizagem, ou mesmo a natureza da produção e da reprodução de conhecimentos.

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

- explicitar claramente, no manual do professor, a perspectiva interdisciplinar explorada pela obra, bem como indicar formas individuais e coletivas de planejar, desenvolver e avaliar projetos interdisciplinares;
- articular os conteúdos da disciplina em jogo com a área de conhecimento a que pertença, estabelecendo conexões também com as demais áreas e com a realidade;
- propor atividades que articulem diferentes disciplinas, aprofundando as possibilidades de abordagem e compreensão de questões relevantes para o alunado do ensino médio.

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:

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

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:

- explicitar os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela obra e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos;
- descrever a organização geral da obra, tanto no conjunto dos volumes quanto na estruturação interna de cada um deles;
- apresentar o uso adequado dos livros, inclusive no que se refere às estratégias e aos recursos de ensino a serem empregados;
- indicar as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, oferecendo orientação teórico-metodológica e formas de articulação dos conteúdos do livro entre si e com outros componentes curriculares e áreas do conhecimento;
- discutir diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino-aprendizagem;
- propiciar a reflexão sobre a prática docente, favorecendo sua análise por parte do professor e sua interação com os demais profissionais da escola;
- apresentar textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares às do livro do aluno;
- apresentar, quando aprovadas na sua versão digital, orientações ao professor quanto ao uso didático de seus recursos multimídia.

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:

- organização clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica;

- 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;
- impressão em preto do texto principal;
- títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis;
- isenção de erros de revisão e /ou impressão;
- referências bibliográficas, índice remissivo e indicação de leituras complementares;
- sumário que refletisse claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações;
- impressão que não prejudicasse a legibilidade no verso da página.

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

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

Pertinência e adequação dos recursos multimídia ao projeto pedagógico e ao texto impresso

Os recursos multimídia devem ser adequados e pertinentes ao projeto pedagógico e às estratégias metodológicas da obra.

Nesse sentido, foram excluídas as versões digitais que:

- não atenderam a todos os critérios de avaliação gerais, da área e do componente curricular a que se vinculam;
- não apresentaram material pertinente e adequado às estratégias pedagógicas da obra;
- não explicitaram a relevância desses recursos no desenvolvimento das atividades pedagógicas a que estão relacionadas;
- não apresentaram ao professor orientações específicas para o uso do material;
- não apresentaram uma estrutura editorial e um projeto gráfico adequados aos objetivos didático-pedagógicos da obra.

Critérios eliminatórios específicos para o componente curricular Física, no âmbito do PNLD 2015

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

- utilizou o vocabulário científico como recurso para 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;
- introduziu 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 socioculturais;
- propôs 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;
- apresentou exercícios e problemas de modo claro, de acordo com a função de cada tipo de questão/atividade. Os problemas deveriam ser apresentados mediante enunciados acompanhados da contextualização da situação-problema específica e deveriam ser abertos o suficiente para estimular/permitir estimativas e considerações por parte do professor e do aluno;
- utilizou abordagens do processo de construção das teorias físicas, sinalizando modelos de evolução dessas teorias que estivessem em consonância com vertentes epistemológicas contemporâneas;
- apresentou 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;
- trouxe 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, seria absolutamente necessário que a obra, em todo o seu conteúdo, fosse permeada pela apresentação contextualizada de situações-problema que fomentassem a compreensão de fenômenos naturais, bem como a construção de argumentações;
- estimulou 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;
- utilizou 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;

- utilizou ilustrações de forma adequada, tendo em vista sua real necessidade e sua referência explícita e complementar ao texto verbal;
- evitou utilizar somente situações idealizadas, fazendo referências explícitas sobre as condições das situações trabalhadas, quando essas se fizeram necessárias; e evitou, também, apresentar situações de realização impossível ou improvável, sinalizando claramente quando se utilizou de referências do gênero ficção científica;
- evitou apresentar fórmulas matemáticas como resultados prontos e acabados, sem trazer deduções explícitas, quando eram pertinentes e cabíveis, ainda que na forma de itens complementares ou suplementares ao texto principal;
- apresentou 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;
- evitou apresentar enunciados de leis, caracterização de teorias ou modelos explicativos, desacompanhados de suas condições de utilização, bem como de seus limites de validade;
- tratou, sempre de forma articulada, tópicos conceituais que são claramente inter-relacionados na estrutura conceitual da ciência Física e introduziu/apresentou cada tópico ou assunto mediante a necessária problematização;
- tratou 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;
- apresentou 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 fizessem 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:

- apresentou, em suas orientações didático-pedagógicas, 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;
- apresentou uma proposta didático-pedagógica que compreendesse 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;

- apresentou a sua fundamentação teórica com clareza, de modo que ficassem 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;
- trouxe considerações pertinentes e atualizadas sobre as possibilidades de abordagens didático-pedagógicas, baseadas em pesquisas acadêmico-científicas e acompanhadas de seus vínculos e comprometidas explicitamente com teorias de ensino e de aprendizagem específicas;
- estimulou 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;
- propôs atividades extras variadas, que contemplassem o aprofundamento de conhecimento nos assuntos tratados para além daquelas indicadas no livro do aluno;
- apresentou sugestões de implementação das atividades apresentadas no livro do aluno, sobretudo naquelas que envolviam a utilização de experimentos didático-científicos;
- em relação à experimentação, trouxe alerta bem claro sobre a eventual periculosidade dos procedimentos propostos, bem como ofereceu alternativas na escolha dos materiais para os experimentos, evitando, porém, detalhes que pudessem impedir a criatividade e autonomia do professor;
- ofereceu 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;
- apresentou referências bibliográficas atualizadas e de qualidade, que orientassem o professor em relação a leituras complementares, tanto sobre os temas que deveria abordar em suas aulas, quanto sobre questões relativas ao processo de aprendizagem e às metodologias de ensino.

CONTEÚDOS DA FICHA DE AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA

Para avaliar as obras didáticas de Física para o ensino médio inscritas no PNLD 2015, foi utilizada uma ficha de avaliação constituída por cinco (05) Blocos, organizados a partir dos critérios que compõem o Edital de Convocação PNLD 2015 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 a exclusão da coleção, referente ao componente curricular “FÍSICA”, no âmbito do PNLD 2015/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.

Indicadores:

Reconhece o ensino médio como etapa final da Educação Básica (LDB/DCNEM) não tendo caráter exclusivamente propedêutico, mas capacitando o estudante para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamentos posteriores;

Favorece o desenvolvimento de aspectos relevantes para a preparação básica do estudante para o mundo do trabalho (LDB/DCNEM);

Favorece a autonomia intelectual e o pensamento crítico (LDB/DCNEM);

Favorece o reconhecimento da criança e do adolescente como cidadãos (ECA);

Considera na apresentação dos textos e ilustrações, assim como nas atividades propostas, a atenção à integridade física, moral e psicológica;

Não apresenta ilustrações, fotografias, legendas, crônicas ou anúncios de bebidas alcoólicas, tabacos, armas e munições desrespeitando 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;

Adota metodologias de ensino e de avaliação que estimulam a iniciativa dos estudantes (LDB- artigo 36 parágrafo 2º);

Favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos de processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino (LDB/DCNEM);

Favorece a integração de conhecimentos gerais na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização (DCNEM - artigo 5º item VI);

Favorece o desenvolvimento do currículo como proposta de ação educativa constituída pela seleção de conhecimentos construídos pela sociedade, expressando-se por práticas escolares que se desdobram em torno de conhecimentos relevantes e pertinentes, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes e contribuindo para o desenvolvimento de suas identidades e condições cognitivas e socioafetivas (DCNEM, artigo 6º);

Favorece o reconhecimento da ciência como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade (DCNEM, artigo 5º, item VIII, § 2º);

Favorece o reconhecimento da tecnologia como a transformação da ciência em força produtiva ou mediação do conhecimento científico e a produção, marcada, desde sua origem, pelas relações sociais que a levaram a ser produzida (DCNEM, artigo 5º, item VIII, § 3º);

Favorece o desenvolvimento da capacidade de pensamento crítico sobre questões socioambientais e sustentabilidade e a compreensão das dimensões científica, ética e política nelas envolvidas.

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:

- **escolher uma abordagem metodológica capaz de contribuir para a consecução dos objetivos educacionais em jogo;**
- **ser coerente com a abordagem assumida, do ponto de vista dos conteúdos de ensino apresentados, bem como dos recursos propostos;**
- **respeitar a perspectiva interdisciplinar na apresentação e abordagem dos conteúdos.**

Indicadores:

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;

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 possibilitar, ao longo da obra, uma progressão em direção a aprendizagens de maior complexidade;

Contempla de forma equilibrada o conjunto de conhecimentos da física como disciplina acadêmico-científica de referência;

Evita tratar os conceitos centrais da Física de forma compartimentalizada;

Introduz/apresenta tópicos ou assuntos levando em consideração concepções alternativas ou experiências socioculturais típicas de alunos da educação básica;

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;

Contribui para a apreensão das relações entre os objetos de ensino aprendizagem propostos e suas funções socioculturais;

Utiliza a contextualização e a interdisciplinaridade como elementos de organização didático-pedagógica de assuntos e desenvolvimento de atividades;

Explora as articulações possíveis entre os componentes curriculares de uma mesma área e entre áreas;

Contempla a história da ciência articulada aos assuntos desenvolvidos, evitando reduzi-la a cronologias, biografias de cientistas ou a descobertas isoladas;

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;

Favorece o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico, a partir dos objetos de ensino-aprendizagem propostos;

Oferece a oportunidade de aprofundamento de conhecimentos sobre assuntos científicos e tecnológicos mediado por diferentes linguagens;

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 e de divulgação científica, gráficos, tabelas, mapas, cartazes, entre outros.

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.

Indicadores:

Apresenta de modo correto, contextualizado e atualizado conceitos, informações e procedimentos;

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

Desenvolve os conteúdos e apresenta as atividades, de forma contextualizada, considerando tanto a dimensão histórica da produção de conhecimento, quanto a dimensão vivencial dos estudantes no que se refere à preparação para a vida e para o mundo do trabalho;

Favorece a articulação de conteúdos da Física com outras áreas curriculares;

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.

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;

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;

Evita tratar de forma desarticulada, elementos conceituais que são claramente inter-relacionados na estrutura conceitual da ciência Física;

Utiliza abordagens do processo de construção das teorias físicas, sinalizando modelos de evolução dessas teorias que estejam em consonância com vertentes epistemológicas contemporâneas;

Contempla e aborda, de forma adequada e pertinente, conhecimentos usualmente classificados como de Física Moderna e Contemporânea;

Evita apresentar enunciados de leis, caracterização de teorias ou modelos explicativos, desacompanhados de seus limites de validade;

Apresenta expressões matemáticas de leis, sempre acompanhadas dos enunciados correspondentes e de forma adequada;

Evita apresentar fórmulas matemáticas sem trazer deduções explícitas ou argumentações consistentes;

Traz uma visão de experimentação coerente com uma perspectiva investigativa, que articule teoria e observação, pensamento e linguagem;

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;

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.

BLOCO 4 - MANUAL DO PROFESSOR

Observância das características e finalidades específicas do Manual do Professor.

Indicadores:

Explicita os objetivos da proposta didático-pedagógica efetivada pela obra;

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;

Descreve a organização geral da obra, tanto em relação ao conjunto dos volumes quanto à estruturação interna de cada um deles;

Apresenta, de modo claro e coerente com a proposta didático-pedagógica, a forma de utilização dos livros;

Traz considerações pertinentes e atualizadas sobre as possibilidades de abordagens didático-pedagógicas, baseadas em produções acadêmico-científicas;

Discute a visão de ciência presente na coleção, contribuindo para a superação de visões de ciência empiristas e/ou indutivistas;

Apresenta, em suas orientações didático-pedagógicas, 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;

Fornece elementos que permitem identificar, no Manual do Professor, a perspectiva interdisciplinar presente na coleção, bem como formas individuais e coletivas de planejar, desenvolver e avaliar projetos interdisciplinares;

Indica possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, oferecendo orientação teórico-metodológica e formas de articulação dos conteúdos do livro entre si e com outros componentes curriculares e áreas do conhecimento;

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

Ressalta o papel mediador do professor de Física no processo de aprendizagem do aluno, como também a sua especificidade na condução das atividades didáticas;

Propõe atividades adicionais e variadas, que contemplem o aprofundamento de conhecimento nos assuntos tratados, para além daquelas indicadas no livro do aluno;

Apresenta sugestões de implementação das atividades do livro do aluno, sobretudo naquelas que envolvam a utilização de experimentos didático-científicos;

Em relação à experimentação, traz alertas bem claros sobre eventual periculosidade dos procedimentos propostos;

Oferece, quando pertinente, alternativas para a escolha dos materiais necessários para a realização das atividades experimentais propostas;

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;

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;

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

Apresenta referências 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.

Indicadores:

Organiza seu projeto editorial de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica;

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;

Apresenta impressão em preto e branco do texto principal e impressão de títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis;

A obra traz sumário que reflete claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações;

A obra não apresenta erros de revisão e /ou impressão;

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 ao texto verbal;

As ilustrações presentes na obra retratam adequadamente a diversidade étnica da população brasileira bem como a pluralidade social e cultural do país;

As ilustrações, quando de caráter científico, respeitam as proporções entre objetos ou seres representados, ou informam quando da sua impossibilidade;

As ilustrações presentes na obra estão acompanhadas dos respectivos créditos e da clara identificação da localização das fontes ou acervos de onde foram reproduzidas;

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.

Para a avaliação específica dos Objetos Educacionais Digitais (OEDs) foi utilizada a seguinte ficha:

FICHA PARA AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DIGITAL

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.

Indicadores:

Favorece o reconhecimento da criança e do adolescente como cidadãos;

Considera na apresentação dos textos e ilustrações, assim como nas atividades propostas, a atenção à integridade física, moral e psicológica do estudante;

Não apresenta ilustrações, fotografias, legendas, crônicas ou anúncios de bebidas alcoólicas, tabacos, armas e munições respeitando os valores éticos e sociais da pessoa e da família;

Não apresenta ilustrações e/ou mensagens que veiculam publicidade difundindo marcas, produtos ou serviços comerciais;

Não apresenta estereótipos e preconceitos de condição socioeconômica, 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;

Não apresenta doutrinação religiosa política e/ou ideológica, respeitando o caráter laico e autônomo do ensino público.

BLOCO 2 - ABORDAGEM METODOLÓGICA E PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Análise da adequação e coerência da abordagem teórico-metodológica assumida pelo conjunto de objetos educacionais virtuais presentes na coleção com a proposta didático-pedagógica desenvolvida (independente da adequação já presente na coleção).

Os indicadores desse bloco têm como função apenas dar elementos para uma melhor descrição dos OEDs presentes na obra digital. Caso qualquer um deles não seja atendido o conteúdo digital da obra não será excluído.

Indicadores:

Introduz/apresenta tópicos ou assuntos levando em consideração experiências socioculturais típicas de alunos da educação básica;

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;

Utiliza a contextualização no desenvolvimento de atividades;

Utiliza a interdisciplinaridade como elementos de desenvolvimento de atividades;

Contempla elementos da história da ciência articulada aos assuntos desenvolvidos;

Aborda relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente;

Favorece o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico;

Oferece oportunidades de aprofundamento de conhecimentos sobre assuntos científicos e tecnológicos mediados por diferentes linguagens.

BLOCO 3 - CONCEITOS, LINGUAGENS E PROCEDIMENTOS

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

Indicadores:

As atividades propostas trazem contribuições relevantes para o ensino de conteúdos e desenvolvimento de competências;

Contempla um conjunto variado de tipos de OEDs no desenvolvimento dos assuntos tratados;

Contempla atividades diversificadas na utilização dos objetos educacionais digitais;

Utiliza de modo correto e atualizado os conceitos e informações;

Utiliza abordagens do processo de construção das teorias físicas em consonância com vertentes epistemológicas contemporâneas;

Evita apresentar atividades que reduzam o tratamento de aspectos da natureza da ciência exclusivamente a uma concepção empirista do desenvolvimento científico;

Apresenta atividades com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alerta acerca dos cuidados específicos para cada procedimento;

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;

Considera, de forma explícita, as condições de factibilidade das situações físicas apresentadas nos OEDs.

BLOCO 4 - ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

Observância das características e finalidades específicas do conjunto de orientações para o trabalho com os recursos digitais.

Caso não sejam atendidos os indicadores marcados com (*) o conteúdo digital da obra será excluído. Os demais indicadores têm como função apenas dar elementos para uma melhor descrição dos OEDs presentes na obra digital.

Indicadores:

(*) Explicita a relevância dos OEDs para o desenvolvimento das atividades a que estão relacionados;

(*) Explicita os objetivos das atividades a serem realizados mediante a utilização dos OEDs;

(*) Apresenta de modo claro as formas de utilização dos OEDs;

Discute diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de trabalho com os OEDs;

Oferece sugestões de respostas para eventuais perguntas presentes nas atividades propostas pelos OEDs.

BLOCO 5 – PROJETO EDITORIAL, ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DIGITAL

Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção. Avaliação de aspectos relativos à seleção, organização e apresentação dos conteúdos digitais e de sua adequação aos objetivos pedagógicos da coleção.

Caso não sejam atendidos os indicadores marcados com (*) o conteúdo digital da obra será excluído. Os demais indicadores têm como função apenas dar elementos para uma melhor descrição dos OEDs presentes na obra digital.

Indicadores:

(*) Os OEDs não apresentam erros de revisão;

(*) Apresenta no livro impresso indicadores (por exemplo, ícones) explícitos associados aos OEDs presentes no livro digital;

(*) Apresenta, no livro digital, os OEDs de forma integrada aos conteúdos apresentados no livro impresso;

(*) É possível acessar os OEDs tanto pelo índice de referência como por indicadores (por exemplo, ícones) nas páginas onde são referidos;

(*) Os conteúdos digitais estão organizados de forma clara e funcional;

(*) O livro digital traz um índice de referência que reflete a organização dos conteúdos e atividades propostas;

(*) O conjunto dos conteúdos digitais considera tanto o uso coletivo (em sala de aula, sob a orientação do professor) quanto o individual (fora de sala de aula);

(*) As imagens (estáticas e em movimento) que integram os objetos educacionais digitais, quando de caráter científico, respeitam as proporções entre objetos ou seres representados, ou informam quando da sua impossibilidade;

(*) Os OEDs estão acompanhados dos respectivos créditos e da clara identificação da localização das fontes ou acervos de onde foram reproduzidos;

(*) As imagens (estáticas e em movimento) que integram os OEDs 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;

(*) As imagens (estáticas e em movimento) que integram os OEDs são claras, precisas e adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas, tendo em vista sua real necessidade e sua referência explícita ao texto verbal;

(*) O conjunto das imagens (estáticas e em movimento) que integram os OEDs considera a diversidade étnica, social e cultural do país;

A interface permite navegação intuitiva e rápida, contendo barras de menu visíveis, botões de ida e volta, botões de ajuda ao usuário e demandando poucos cliques para chegar às informações desejadas;

Os mecanismos de recuperação de informação são eficientes;

A interface favorece o trabalho ativo em contextos de uso do livro digital por meio, por exemplo, da inclusão de recursos de zoom, anotações, marcação para destacar ou estabelecer relações entre trechos relevantes;

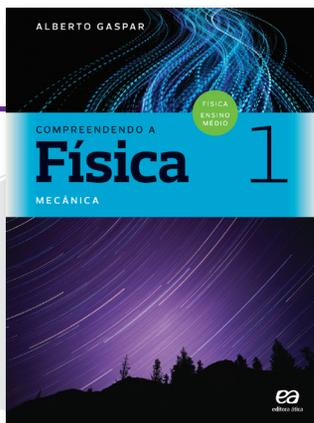
A legibilidade gráfica é adequada (tamanho e espaçamento das letras, palavras e linhas; formato, dimensões e disposição dos textos na página, uso de cores) tanto no âmbito específico de cada OED quanto nas demais páginas referentes ao conteúdo digital;

Na sua concepção e/ou nas situações de uso, os OEDs promovem a interatividade, valorizando as ações do aluno, e estimulando o trabalho intelectual e realização de atividades;

Em situações de uso/trabalho, os OEDs fornecem *feedback* adequado e informações que permitem reflexão e correção dos erros.



*RESENHAS DAS
COLEÇÕES*



COMPREENDENDO A FÍSICA

Alberto Gaspar

27516COL22
Coleção Tipo 1

Editora Ática
2ª edição 2013

www.atica.com.br/pnld2015/compreendoaofisica

Visão geral

A coleção, composta por livro impresso e digital, se caracteriza pelo desenvolvimento de um conjunto extenso de conteúdos, apresentados de forma conceitualmente adequada e priorizando, no seu desenvolvimento, o formalismo matemático. A contextualização do conhecimento a ser desenvolvido, assim como uma abordagem mais interdisciplinar do conteúdo, embora presentes em diferentes momentos, não são elementos principais de organização didático-pedagógica da obra.

O projeto editorial da coleção é atual, com uma boa distribuição dos textos, um número considerável de ilustrações, muitas delas imagens de ótima qualidade gráfica, que contextualizam os temas e conteúdos abordados.

Os Objetos Educacionais Digitais abrangem conteúdos de diferentes áreas do conhecimento da física. Os vídeos utilizados são dinâmicos e atraentes, apresentando uma visão da física inserida no dia a dia, abordando aplicações em nosso cotidiano e a demonstração de experimentos para discussão dos conceitos.

Apresenta um Manual do Professor que contribui para a compreensão da proposta didático-pedagógica da obra e auxilia o professor nas orientações didáticas aos estudantes.

Descrição

A coleção, composta por livro impresso e digital, possui três volumes, cada qual dividido em unidades compostas por um conjunto de capítulos subdivididos em seções em que o conteúdo é apresentado. A abertura de cada capítulo apresenta uma imagem seguida de um texto introdutório, indicando o ponto principal a ser abordado. Os capítulos são compostos pelo texto principal, subdivididos em seções, pelos exercícios resolvidos, exercícios propostos e boxes complementares. Outros boxes apresentam breves biografias de cientistas, ou ainda desenvolvem conexões do assunto com situações cotidianas ou de aplicações tecnológicas. Além desses boxes complementares, encontram-se, ao longo do texto principal, os boxes *Conexões*, que buscam estabelecer relações com outras disciplinas do currículo escolar. Ao final de cada capítulo, encontra-se a seção *Atividades Práticas*, com sugestões de arranjos de experimentos didáticos ou de demonstrações ou atividades de montagem de algum equipamento ou artefato tecnocientífico, ou atividade de observação de ilustrações, entre outras. Ao final

de cada unidade, há a seção *Questões do Enem e de Vestibulares* e, encerrando a unidade, apresenta-se a seção *Conexões*, um texto que busca ter caráter interdisciplinar para aprofundar algum tema abordado ao longo da unidade. Nessa seção, há uma subseção, *Ampliando o Conhecimento*, que traz perguntas para o aluno responder a partir do texto, ou para ele realizar levantamento de novas informações sobre algum assunto tratado na unidade e discutir com seus colegas.

O Manual do Professor, presente ao final dos volumes, apresenta uma parte geral e outra específica. Na primeira parte, há uma apresentação geral da coleção e das orientações oficiais para o ensino médio; uma discussão sobre atividades interdisciplinares, de contextualização e experimentais; sugestões para o aprimoramento profissional do professor; e textos de aprimoramento. A parte específica é composta por orientações para o desenvolvimento de cada capítulo e resolução de exercícios.

O livro digital apresenta 35 (trinta e cinco) Objetos Educacionais Digitais distribuídos nos três volumes da seguinte forma: 15 (quinze) no primeiro volume e 10 (dez) no segundo e terceiro volumes. Desse total, segundo classificação da própria obra, “Vídeos” (6), “Vídeos seguidos de testes” (13), “Infográficos” (9), “Animações” (1), “Simuladores” (5) e “Jogos” (1). As orientações didáticas para o professor possuem uma estrutura organizada para cada OED, constando: “Objetivos”, “Tempo Previsto”, “Sugestões de Aplicação” e em alguns casos “Sugestões de Avaliação”.

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

Volume I (304 páginas)

Unidade 1 (Introdução ao Estudo da Física):

O que é Física; Grandezas escalares e vetoriais.

Unidade 2 (Estudo dos Movimentos):

Introdução ao estudo dos movimentos; Movimentos retilíneos; Movimento retilíneo uniforme; Movimento retilíneo uniformemente variado; Queda livre.

Unidade 3 (Força e Movimento):

As Leis de Newton; Peso e equilíbrio; Aplicações das Leis de Newton; Plano inclinado e atrito; Movimento circular uniforme; Movimento circular e força centrípeta.

Unidade 4 (Leis de Conservação):

Trabalho e potência; Energia; Conservação de energia; Impulso e quantidade de movimento.

Unidade 5 (Gravitação e Fluidos):

Gravitação; Introdução à Hidrostática; Pressão e empuxo.

Volume II (320 páginas)

Unidade 1 (Ondas Mecânicas):

Movimento ondulatório; Cordas vibrantes e ondas bidimensionais; Som; Música.

Unidade 2 (Óptica):

Ondas luminosas; Espelhos esféricos; Refração da luz; Lâminas, prismas e fibras ópticas; Lentes esféricas; Instrumentos ópticos; Óptica ondulatória.

Unidade 3 (Termodinâmica):

Introdução à Termodinâmica; Comportamento térmico dos gases; Calor: conceito e medida; Mudanças de fase e transmissão de calor; Primeira lei da Termodinâmica; Segunda lei da Termodinâmica e entropia.

Volume III (320 páginas)

Unidade 1 (Eletrostática):

Introdução à Eletricidade; Campo elétrico: descrição vetorial; Campo elétrico: descrição escalar; Capacidade, capacitores e dielétricos.

Unidade 2 (Eletrodinâmica):

Corrente elétrica; Potência elétrica, associação de resistores e resistividade; Geradores e circuitos elétricos.

Unidade 3 (Eletromagnetismo):

Campo magnético; Campo magnético e corrente elétrica; Indução eletromagnética; Das ondas eletromagnéticas aos fótons.

Unidade 4 (Física Moderna):

Relatividade; Origens da Física quântica; A nova Física.

Análise

A coleção caracteriza-se por uma abordagem do desenvolvimento conceitual da Física bastante abrangente, com ênfase no formalismo matemático, mas sem abrir mão de elementos de contextualização e propostas de discussões interdisciplinares. Contempla de forma equilibrada o conjunto de conhecimentos da Física, apresentando os conteúdos tradicionais e com uma boa exposição da Física Moderna. Os conceitos centrais da Física são abordados em vários momentos da coleção, todavia, a opção por uma organização tradicional dos conteúdos abordados, de forma abrangente, resulta na compartimentalização de alguns conceitos centrais.

A opção pela ênfase nos conceitos, rigor e atualização nas suas formulações, leva a coleção a utilizar predominantemente uma linguagem textual que pouco dialoga com o leitor na apresentação e discussão dos conteúdos abordados. Essa linguagem, que pode parecer um pouco árdua para estudantes do ensino médio, é igualmente utilizada na discussão dos exercícios resolvidos.

A coleção busca a integração dos conteúdos físicos com várias áreas de

conhecimento, seja por intermédio de ilustrações, textos de leitura, exercícios, atividades ou breves sugestões de articulação com disciplinas do currículo escolar nos boxes *Conexões*. Entretanto, essa integração não se constitui como um elemento de organização didático-pedagógica de assuntos e desenvolvimento de atividades, tendo apenas um caráter auxiliar no desenvolvimento do conteúdo. A apreensão entre os objetos de ensino e de aprendizagem e suas funções sociais, assim como elementos de contextualização, estão presentes fundamentalmente nas ilustrações e textos iniciais de abertura de capítulo ou nos boxes e seções.

O aspecto interdisciplinar é tratado ao longo da parte específica do Manual do Professor, no qual há indicações de possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, sugerindo formas de articulação dos conteúdos do livro entre si e com outros componentes curriculares e áreas do conhecimento, embora não forneça orientação teórico-metodológica específica para esse fim.

A obra propõe algumas discussões sobre as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, nas quais se explora prioritariamente a relação Ciência e Tecnologia, entendendo a segunda como uma aplicação da primeira e evidenciando os benefícios dessa aplicação. Com respeito aos impactos socioambientais da Ciência e Tecnologia, a coleção pouco favorece uma discussão de seus prejuízos ao ambiente e à sociedade, embora haja ocasiões em que os textos sugerem uma discussão crítica das contribuições da ciência/tecnologia ou de eventuais prejuízos ao ambiente como, por exemplo, a discussão do papel das máquinas a vapor na Revolução Industrial.

A História da Ciência é contemplada em praticamente todas as unidades da coleção, geralmente em pequenos textos biográficos ou cronológicos, inseridos em boxes ao longo do capítulo. Em menor frequência, aparece, logo na introdução do capítulo, no sentido de melhor contextualizar o assunto.

A coleção apresenta, nos seus diferentes capítulos, um número adequado de exercícios organizados em: exercícios resolvidos, com o objetivo de detalhar e estender um pouco mais a abordagem conceitual, e exercícios propostos, semelhantes aos resolvidos e, ainda, algumas questões conceituais mais abertas.

A seção *Atividades Práticas*, presente ao final de todos os capítulos, apresenta: propostas de atividades experimentais a serem realizadas pelos alunos; ou propostas de pesquisas; ou descrição de experimentos, a partir dos quais os alunos deverão analisar dados já fornecidos; ou ainda apresentação de dispositivos experimentais para conhecimento do aluno. As atividades experimentais, a serem realizadas pelos alunos, trazem explicações detalhadas, ou mesmo roteiros bastante direcionados para o seu desenvolvimento, guardando um espaço pequeno para atividades mais investigativas que favoreçam a construção da iniciativa e autonomia do aluno.

O Manual do Professor explicita os objetivos da proposta didático-pedagógica da obra, bem como os pressupostos teórico-metodológicos. Descreve a organização geral da obra, tanto em relação ao conjunto dos volumes, quanto à estruturação interna de cada um deles. O Manual traz muitas atividades práticas novas e leituras complementares que aprofundam temas e conteúdos, para além

do que foi tratado no livro do aluno. No que se refere às atividades práticas, apresenta sugestões de implementação para todas e oferece, sempre que necessário e pertinente, alternativas para a escolha dos materiais necessários para a realização dessas atividades. Cabe destacar, entretanto, a presença de atividades que envolvem equipamentos sofisticados. Quanto às contribuições para a formação contínua do professor, há leituras complementares, além de indicação de periódicos científicos brasileiros da área de Ensino de Ciências/Física e sugestão de bibliografia complementar para leitura pelo professor. Geralmente essas indicações centram-se no aprofundamento de conteúdos da Física, em seus aspectos históricos ou integração com outras áreas. Pouca orientação o Manual traz para leituras formativas com respeito ao processo de ensino e aprendizagem e metodologias de ensino, a não ser a indicação dos periódicos científicos da área.

A obra apresenta seu projeto editorial de forma clara e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica, com legibilidade e adequação gráfica para o ensino médio e boa qualidade de impressão. Traz um Sumário que facilita a compreensão do conjunto de temas e conteúdos de cada volume, bem como um Índice Remissivo, ao final do volume, que facilita a localização de informações. As ilustrações são em geral claras, precisas e acompanhadas de texto explicativo.

Os recursos digitais apresentados contemplam um conjunto variado de tipos de Objetos Educacionais Digitais (OEDs) distribuídos nos três volumes. Dentre eles, temos: infográficos, vídeos, simulações e jogos. Não há exagero em termos de quantidade e há materiais com boa qualidade, embora com interatividade limitada.

A estrutura editorial adotada e os aspectos gráfico-editoriais escolhidos oferecem uma interface amigável que permite uma navegação fluida pelo conteúdo, tanto do texto digital como no dos OEDs. Apresenta as ferramentas do *menu*, tornando visível a possibilidade de seleção de páginas favoritas; realização de anotações; marcação dos textos no livro; realização de desenhos com retângulos e círculos; busca de página; e ampliação do texto, clicando-se com o mouse no texto da tela.

Os Objetos Educacionais abordam relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: riscos enfrentados por socorristas, eletroímã em ferros-velhos, eletricidade na medicina, máquinas simples, dentre outros.

São abordados, em alguns vídeos e infográficos, dados históricos relacionados a cientistas proeminentes, ideias e fatos associados a eles, assim como alguma complementação de leituras que podem contribuir para que estudantes percebam a ciência como uma construção humana.

Nos Objetos com “vídeos acompanhados de testes”, pode ocorrer o estímulo à reflexão, à medida que permite relacionar informações e visualizar alguns conteúdos. Entretanto, os testes associados, na grande maioria das situações, trazem pouca contribuição ao processo de aprendizagem. A interatividade, ou um uso mais autônomo e dinâmico, para além dos controles de navegação, é proposta nos simuladores e jogos. Quando necessário, há o cuidado de apresentarem uma análise da relação do OED com a realidade, explicitando o seu caráter didá-

tico e esclarecendo sobre os limites de validade dos modelos apresentados e das imagens exageradas, e solicitando ao professor que faça todos os esclarecimentos necessários nas situações de utilização em sala de aula.

As orientações didáticas para o professor possuem uma estrutura organizada para cada OED e se constituem um bom ponto de partida para a ampliação de atividades que enriqueçam os processos de ensino e aprendizagem.

Em sala de aula

A quantidade de conteúdo abordado pela coleção é bem grande e o tratamento dado é abrangente e aprofundado. Portanto, pode ser necessário realizar alguns recortes e ajustes, adequando sua utilização ao projeto pedagógico da escola. Particularmente, o desenvolvimento da Cinemática é bastante extenso, prolongando-se por 5 capítulos, no primeiro volume.

Ainda que, boa parte das vezes, os textos tragam biografias de cientistas e cronologias de desenvolvimentos científicos, há ocasiões nas quais o contexto sócio-político-econômico é abordado. É importante que o professor valorize essas ocasiões, no sentido de considerar a relevância da história social da Ciência no Ensino de Física.

O Manual do Professor traz algumas orientações acerca de como instalar um laboratório didático na escola, bem como sugestões de materiais e equipamentos básicos necessários, de modo que o professor possa desenvolver, de várias formas, as atividades de ensino.



FÍSICA

Alysson Ramos Artuso
Marlon Wrublewski

27530COL22
Coleção Tipo 2

Editora Positivo
1ª edição 2013

www.editorapositivo.com.br/pnld2015/fisica

Visão geral

A coleção inicia seus capítulos sempre por uma discussão do tema a ser tratado, a partir de ilustrações e questões que retratam situações cotidianas e/ou de caráter científico-tecnológico. A contextualização é também alcançada pela presença de situações cotidianas e de aplicações tecnológicas dos conteúdos e textos de História da Ciência, que buscam equilibrar uma abordagem mais interna à própria Física a outra que traz aspectos sociais do desenvolvimento da Ciência.

O estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico, autônomo e criativo do aluno e de habilidades investigativas encontra-se presente em todos os capítulos da obra em situações-problema, questões conceituais, atividades de natureza prática e/ou experimental.

A coleção apresenta uma diversidade de linguagens, a partir de poemas, músicas, textos de jornais e revistas, textos originais de cientistas, gráficos, mapas, tabelas, infográficos, fotografias. O envolvimento com Arte, História, Literatura, Biologia, Química, Geografia, Filosofia, entre outras áreas, é uma característica da coleção.

Descrição

A coleção é composta por três volumes, cada um deles organizado em quatro unidades. Acompanham o texto principal, as seguintes seções didáticas: *+Física* (conceitos novos, deduções matemáticas ou visões ampliadas do assunto tratado); *Atividades* (atividades de diversas abordagens e níveis de dificuldades, tais como: questões reflexivas, cálculos numéricos, pesquisas e debates); *Conexões* (espaço onde se relacionam explicitamente os conceitos físicos com os conhecimentos de outras disciplinas); *Descobertas e inovações* (descobertas e invenções que alteraram a maneira de pensar e influenciaram a sociedade); *Descobertas e invenções brasileiras* (contribuições brasileiras que podem ser relacionadas ao conteúdo abordado); *Espaço da tecnologia* (aplicação de tecnologias associadas à Física); *Glossário*; *Investigação científica* (propostas de experimentos a serem realizados pelos alunos); *Questões comentadas* (questões mais diretas, geralmente apresentadas aos alunos antes do primeiro contato com o conteúdo); *Testando os seus conhecimentos* (questões selecionadas de exames nacionais e concursos de vestibulares); *Viagem no tempo* (passagens importantes da História da Ciência e o contexto histórico em que as teorias foram desenvolvidas).

O Manual do Professor apresenta-se organizado em: parte geral (a mesma em todos os volumes) e partes específicas, organizadas por unidade, contendo, para cada unidade: *Matriz Enem – competências e habilidades privilegiadas na unidade; Sugestão de experimentos e atividades; Sugestão de avaliação; Textos complementares; Orientações didáticas; Sugestões de leituras.* No Manual do Professor, além das justificativas e orientações quanto à proposta teórico-pedagógica da obra, encontram-se: detalhamento das referências mencionadas, resolução dos exercícios, questões e atividades propostas no Livro do Aluno, sugestões de atividades complementares, orientações para as atividades investigativas, textos de aprofundamento, sugestões de leituras para o professor e bibliografia complementar.

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

Volume I (320 páginas)

Unidade 1 – Cinemática

Conceitos fundamentais da cinemática; Classificação dos movimentos

Unidade 2 – Dinâmica

Leis de Newton; Aplicação das Leis de Newton; Movimentos curvilíneos; Mecânica e estrutura do universo

Unidade 3 – Leis da conservação

Energia e trabalho; Impulso e quantidade de movimento

Unidade 4 – Estática e Fluidos

Estática; Fluídos

Volume II (320 páginas)

Unidade 1 – Termologia

Termometria; Dilatação térmica; Calorimetria

Unidade 2 – Termodinâmica

Estudo dos gases; Leis da Termodinâmica

Unidade 3 – Óptica geométrica

Introdução à óptica geométrica; Espelhos; Refração da Luz; Lentes e Óptica da visão.

Unidade 4 – Ondulatória

Natureza e transporte de energia de ondas; Ondas estacionárias e acústica

Volume III (320 páginas)

Unidade 1 – Eletrostática

Introdução à eletrostática; Grandezas vetoriais da eletrostática; Grandezas escalares da eletrostática; Distribuição de cargas elétricas em um condutor

Unidade 2 – Eletrodinâmica

Introdução à eletrodinâmica; Potência e associação de resistores; Circuitos elétricos; Capacitores

Unidade 3 – Eletromagnetismo

Análise

Os volumes estão organizados em quatro unidades, o que sugere uma organização típica escolar, em quatro bimestres do ano letivo. O conteúdo é apresentado em unidades subdivididas em capítulos, tópicos e seções. Os capítulos detalham os conteúdos em seções que se iniciam de forma variada, sendo mais comum iniciarem com uma visão geral do tema.

A obra favorece um aprendizado progressivo dos conteúdos, em direção a níveis de aprendizagem mais complexos, abordando os conceitos centrais da Física em várias oportunidades. São exceções os conceitos relacionados à Física Moderna e à Contemporânea, presentes exclusivamente na última unidade do volume III.

A partir de questões presentes na abertura de cada capítulo, o texto principal desenvolve o assunto com ênfase nos aspectos fenomenológicos e conceituais, sem utilizar de modo excessivo a linguagem matemática. O formalismo matemático comparece de maneira restrita e suficiente, denotando uma tendência à abordagem fenomenológica e contextual dos assuntos. Nessa abordagem, aspectos cotidianos, tecnológicos e socioambientais estão presentes, bem como ocorre frequente articulação dos conteúdos tratados com outras disciplinas e áreas do conhecimento.

É característica marcante da coleção a diversidade de linguagem e de objetos de ensino e aprendizagem, mediante a utilização de poemas, trechos de romances, charges, letras de músicas, textos de jornais, de revistas semanais e de divulgação científica, textos originais de cientistas, gráficos, mapas, tabelas, infográficos, além das ilustrações variadas como fotografias, desenhos, quadros de artes plásticas, entre outros.

A busca pela contextualização é um aspecto presente na coleção. Textos, ilustrações e atividades estimulam o aluno a refletir sobre situações cotidianas, a perceber como os conteúdos da Física foram desenvolvidos, aprimorados ou transformados ao longo da história e a compreender como a atividade científica é determinada por condicionantes diversos, como política, ideologia, economia, religião, cultura, problemas socioambientais, entre outros.

Ressalte-se, entretanto, a predominância de situações cotidianas genéricas que, em poucas situações, envolvem experiências socioculturais típicas de alunos do ensino médio, contemplando, de modo predominante, contextos sociais, culturais e econômicos de regiões urbanas e de grandes cidades.

A perspectiva interdisciplinar está presente, por meio de ilustrações, texto principal, textos complementares, boxes de leituras, atividades propostas, questões conceituais comentadas, enfim, lançando mão de vários e diversificados recursos e instrumentos pedagógicos. As relações com História, Arte e Literatura estão presentes em parte significativa da coleção, distribuídas adequadamente

ao longo dela, contribuindo para contextualizar historicamente os temas e conteúdos e mostrar a presença marcante da Física em áreas artístico-culturais.

As relações entre Ciência e Tecnologia estão sempre presentes nos capítulos, envolvendo discussões sobre benefícios e prejuízos, bem como sobre a atualidade dos conhecimentos e suas aplicações tecnológicas. Há discussão de problemas socioambientais e o estímulo ao debate e tomada de posição. As polêmicas e disputas de poder e prestígio, bem como os condicionantes político-ideológicos, econômicos e socioculturais da atividade científica são apresentados e colocados à reflexão com boa frequência, ao longo das passagens históricas.

Nos casos da abordagem histórica, a coleção consegue integrá-la aos conteúdos específicos dos capítulos, não se constituindo em tópicos complementares ou suplementares.

Com respeito aos estímulos à comunicação oral dos estudantes, estes comparam apenas como uma orientação genérica: “debata com seus colegas”; sem orientações mais concretas de como e quando realizá-la. Seminários, painéis, teatralizações ou outras formas de comunicação oral não são estimuladas. Quanto à produção de textos escritos, são frequentes as solicitações para que o aluno elabore relatórios de atividades experimentais ou de levantamento de informações ou mapas conceituais. Estímulos a outras formas de produção escrita, como quadros, tabelas, mapas, gráficos, cartazes, músicas, poemas etc. são raros.

A coleção traz uma quantidade significativa de atividades experimentais, localizadas na Seção “Investigação Científica”, na seção “Atividades”, ao final dos capítulos, ou ainda no Manual do Professor, como atividades complementares. Há uma presença marcante de atividades propostas a partir de roteiros instrucionais, que conduzem o aluno na montagem experimental, coleta, sistematização e análise dos dados, com questões que induzem os resultados e conclusões. Em algumas situações, os resultados aparecem em ilustrações ou no próprio texto, mas, em outras, os roteiros apresentam questões prévias que estimulam o aluno a formular hipóteses para confrontá-las com os resultados a serem obtidos.

Há, contudo, atividades experimentais de natureza aberta e, de fato, investigativas, nas quais é apresentada uma situação-problema a ser investigada. Os alunos são estimulados a refletir sobre o problema, levantar hipóteses, desenvolver o planejamento completo do experimento e realizá-lo. Nesses casos, o Manual do Professor traz orientações de como o professor deve orientar o trabalho dos alunos, materiais possíveis de serem utilizados e soluções de encaminhamentos para o experimento.

O Manual do Professor explicita os objetivos da proposta didático-pedagógica da obra, bem como seus pressupostos teórico-metodológicos de modo suficiente, mas sem dedicar maior detalhamento e aprofundamento a esses aspectos. Com respeito à avaliação da aprendizagem e respectivos recursos e instrumentos, o Manual trata o assunto na introdução geral e, posteriormente, no início de cada unidade, com sugestões de questões para avaliação e respostas devidamente comentadas e orientadas.

O Manual merece destaque pelo potencial das leituras complementares no desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor. O texto traz, com frequên-

cia, discussão dos tópicos e conteúdos principais de cada capítulo, fazendo com que parte significativa dos parágrafos do livro do aluno mereça comentários e orientação complementares.

O projeto editorial está organizado de forma clara, coerente e funcional, em conformidade com a proposta didático-pedagógica; apresenta legibilidade e adequação gráfica para o Ensino Médio e boa qualidade de impressão. Possui títulos e subtítulos e outros recursos gráficos claramente hierarquizados e um sumário que facilita a compreensão do conjunto de temas e conteúdos de cada volume.

As ilustrações presentes na obra são, em sua maioria, claras e adequadas e praticamente todas são comentadas de forma explícita no texto. Todavia, parte das ilustrações apresenta algumas imperfeições gráficas que merecem um cuidado especial do professor a fim de não levarem o estudante a se confundirem. Nesse sentido, o professor precisa estar atento e alertar seus alunos nesses momentos.

Em sala de aula

A coleção apresenta como características marcantes a interdisciplinaridade e a contextualização. Na abordagem interdisciplinar, há situações em que os conteúdos de Física são apenas transportados para situações interdisciplinares, sem se evidenciar a importância da presença de conhecimentos de outras áreas. Assim, poderá ser necessário que o professor articule ações com professores de outras disciplinas, se ele desejar desenvolver projetos interdisciplinares mais substanciais. A contextualização desenvolvida na coleção não leva em conta experiências socioculturais típicas de alunos do ensino médio, assim, o professor deve estar atento para incorporar situações mais próximas à realidade de sua escola e alunos.

A Física Moderna e Contemporânea apresenta-se reduzida e simplificada em relação ao restante dos temas da coleção e, nesse sentido, o professor deve estar atento à necessidade de complementações, e, quando possível, abordá-las também nos dois primeiros volumes, por exemplo, quando se discutem questões de espaço, massa e tempo, no primeiro volume, ou a natureza da luz, no segundo volume.

A coleção apresenta quantidade significativa de atividades experimentais, investigativas e abertas, bem como de situações-problema interessantes de serem abordadas. É importante que o professor não deixe de utilizá-las, dado seu potencial para o desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico dos alunos e ampliação das condições para a construção de conhecimentos científicos nos processos escolares.



FÍSICA - CONCEITOS E CONTEXTOS: PESSOAL, SOCIAL, HISTÓRICO

Maurício Pietrocola
Alexander Pogibin
Renata de Andrade
Talita Raquel Romero

27532COL22
Coleção Tipo 2

Editora FTD
1ª edição 2013

www.ftd.com.br/pnld2015/fisicaconceitosecontextos

Visão geral

A obra apresenta os conteúdos da Física de forma contextualizada e com problematizações atentas para o cotidiano dos alunos, através de uma linguagem dialógica e acessível.

O sequenciamento apresenta uma diferença com relação àquele normalmente adotado em textos do mesmo gênero, ao transferir para o segundo ano os conteúdos de energia mecânica e quantidade de movimento.

A história da ciência aparece de forma destacada em diversas oportunidades, integrada ao texto principal, o que pode contribuir tanto para a aprendizagem conceitual como para uma visão de conhecimento como construção social em evolução. Já as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e aquelas que têm a ver com o meio ambiente e a sustentabilidade, apresentam menor visibilidade no Livro do Aluno, o que é compensado com sugestões de atividades no Manual do Professor.

Descrição

Os três volumes da coleção encontram-se divididos em unidades e capítulos. Ao longo do texto principal surgem as seguintes seções: *Explorando o assunto* (questões de interpretação de texto e reflexão sobre um conceito), com a problematização do conceito recém-apresentado; *Explorando a situação* (aplicação de um conceito físico a uma situação específica), *Exercícios resolvidos e Exercícios propostos*. No final de cada capítulo, sob o título geral de *Outras Atividades*, aparecem as seções: *Experimento - Investigue você mesmo* (experimentos simples), *Pesquise, proponha e debata* (atividades que envolvem pesquisa em diferentes fontes ou debates coletivos para a resolução de problemas) e *Problema Aberto* (problemas abertos, para os quais não existe uma resposta pré-estabelecida). Do final de cada volume, consta uma seleção de *Questões do Enem*.

O Manual do Professor apresenta, na parte comum a todos os volumes, uma introdução geral denominada *Ensino de Física e Metodologia*. Em seguida, aparece a *Metodologia e concepção da obra*. Há, ainda, uma apresentação da forma como os volumes foram organizados, seguida da parte específica para cada volume, na qual se encontram orientações para o desenvolvimento de cada unidade e capítulo, com as seções: *Introdução* (o que será estudado em cada capítulo e seu objetivo); *Sugestões de abordagem* e *Organização do tempo*. Uma seção sobre *Metodologia de trabalho por projetos*, comum aos três volumes, é apresentada com o objetivo de orientar a elaboração de projetos interdisciplinares.

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

Volume 1 (288 páginas)

Unidade 1 - BASES DO CONHECIMENTO FÍSICO

Do caos ao Cosmo; 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 (288 páginas)

Unidade 1 – ENERGIA

O princípio de conservação de energia; Trabalho e potência; Energia mecânica; 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.

Volume 3 (304 páginas)

Unidade 1 - ELETRICIDADE E MAGNETISMO

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

Unidade 2 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

A luz como onda e telecomunicações; Fontes de luz e suas cores; Espectroscopia.

Unidade 3 - RADIAÇÃO E MATÉRIA

A natureza da luz; Estrutura da matéria.

Análise

A coleção, em geral, apresenta, de modo correto, contextualizado e atualizado, conceitos, informações e procedimentos, utilizando uma linguagem acessível na qual o rigor compatível com uma obra voltada para o ensino médio é mantido. O tratamento matemático é adequado, ainda que eventualmente algum excesso possa ser encontrado, como no caso em que se apresenta a expressão da matriz tensorial das propriedades do espaço na relatividade geral.

A proposta didático-metodológica da obra se baseia na exploração de situações relacionadas com o mundo vivencial do leitor-aluno, apresentando um bom número de situações com o potencial de contribuir de forma significativa para a formação de um indivíduo capaz de tomar suas próprias decisões e atingir um nível de conhecimento que relacione o mundo teórico dos livros com o mundo prático do seu cotidiano, enquanto aluno do ensino médio. A proposta da coleção é a de estimular os alunos a partir de situações-problema. Isso é concretizado ao longo da obra nas atividades que constam, principalmente, das seções: *Experimento-Investigue você mesmo*, *Pesquise, proponha e debata* e *Problema aberto*. Em geral, trata-se de atividades relevantes e originais, com potencial para estimular a curiosidade e a iniciativa dos envolvidos. Paralelamente a isso, a obra contém uma variedade de exercícios propostos retirados de vestibulares e do Enem, sem que isso configure, no entanto, uma obra de caráter eminentemente propedêutico.

Embora a coleção traga propostas de atividades interdisciplinares na perspectiva de integração de conhecimentos gerais, sua presença ao longo do livro do aluno é tímida. Isso é compensado no Manual do Professor, que apresenta uma seção na qual uma proposta metodológica para trabalhos por projetos interdisciplinares, baseada nas *Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade*, proposta originalmente por Gerard Fourez, encontra-se muito bem detalhada. Além da parte comum da proposta que traz um exemplo de projeto, cujo tema é a redução de consumo na escola, são apresentadas sugestões e indicações de projetos interdisciplinares específicos para cada uma das séries. Além de interdisciplinares, esses projetos sugeridos permitem explorar relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). São também propícios para a realização de atividades coletivas que favorecem a aprendizagem de competências necessárias para o trabalho colaborativo.

Como a consideração de aspectos interdisciplinares e a discussão dos impactos sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico se encontram pouco sinalizados nos textos dos alunos, a implementação desses projetos, e de outros por eles inspirados, dependerá muito do interesse e empenho do professor para criar as condições para que tais abordagens sejam integradas ao seu curso.

Por outro lado, a contextualização histórica é um ponto a ser destacado na coleção. Distintamente do que é mais comum em livros didáticos, nos quais aspectos históricos aparecem em boxes, a história da ciência é introduzida como parte integrante do texto principal. Isso ocorre particularmente ao longo do primeiro volume, cujo capítulo inicial “Do Caos ao Cosmos” apresenta uma visão panorâmica da evolução das concepções cosmológicas, ao longo da história, desde as explicações das primeiras culturas até a teoria do Big Bang. Apesar de ser uma visão simplificada, é adequada como uma introdução aos alunos de primeira série do ensino médio, tendo o mérito de anunciar um senso de história para o conteúdo, que vem ao encontro e reforça uma noção de ciência como produto social em constante evolução. O senso de história é retomado no terceiro e quarto capítulos do mesmo volume (“A busca de ordem nos movimentos” e “Investigando a queda dos Corpos”) e de forma mais intensa na Unidade 4 sobre Astronomia, na qual a história da cosmologia é aprofundada. Com menos intensidade, a história

da Ciência aparece, ainda, com destaque nos demais volumes, em seções que tratam das origens históricas do princípio da conservação da energia, da história da natureza do calor, do contexto do trabalho de Faraday, entre outras.

Em termos epistemológicos, a obra assume uma visão segundo a qual o conhecimento científico evolui por meio da construção de modelos que são assumidos como explicação da realidade.

Ao longo de toda a coleção, encontram-se presentes atividades práticas e de observação. Algumas delas são constituídas por experimentos escolares simples e de fácil realização propostos nas seções *Experimento-Investigue você mesmo*, por meio de roteiros que apresentam um alto grau de diretividade. Outras, que constam principalmente das seções *Problema aberto*, distinguem-se por apresentar maior potencial de contribuir para o desenvolvimento de habilidades investigativas e para a autonomia intelectual dos alunos como, por exemplo, a que propõe a construção de uma miniestação meteorológica.

As seções *Problema aberto*, *Pesquise, proponha e debata* e *Explorando o assunto* abrem oportunidades efetivas de diálogo com expressões artísticas e culturais, e com outras linguagens também distintas da científica. Um exemplo característico desse tipo de atividade é o que apresenta um trecho da obra literária *O homem invisível*, de H.G.Wells, em conexão com o ensino da óptica. Nessas seções, a produção de textos, a pesquisa em jornais, livros, internet e debates são estimulados para facilitar a compreensão de conceitos físicos e fatos da história da ciência.

A parte geral do Manual do Professor apresenta os pressupostos teórico-metodológicos com clareza, observando o papel dos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, bem como os objetivos da proposta didático-pedagógica e estimulando a problematização como ponto de partida. A parte específica apresenta orientações pertinentes para o ensino de cada unidade e capítulo, incluindo propostas de atividades complementares. No Manual, merecem destaque a referência às ideias epistemológicas de Mario Bunge, a respeito da importância dos modelos na Ciência, e a apresentação da metodologia de trabalhos por projetos interdisciplinares, baseada na ideia de *Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade*, desenvolvida por Gerard Fourez, que pode ser inspiradora para professores.

Em sala de aula

Ao adotar esta obra, o professor encontrará, principalmente no primeiro volume, um vasto material para introduzir, nas suas aulas, um senso de história e uma visão de ciência como construção social em evolução. Também encontrará disponível nas seções *Problema aberto*, *Pesquise, proponha e debata* e *Explorando o assunto* um conjunto de atividades com elevado potencial para investigações, discussões e conexões com formas de expressão artística e culturais.

Por sua vez, a exploração de questões interdisciplinares, bem como das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), nos moldes propostos pela obra, demandará uma atenção e um esforço maior por parte dos docentes para adaptar as sugestões temáticas e metodológicas baseadas nas *Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade*, que constam do Manual do Professor, às condições de trabalho em suas escolas.



FÍSICA

José Roberto Castilho Piqueira 27533COL22
Coleção Tipo 1
Wilson Carron
José Osvaldo de Souza Guimarães Editora Ática
1ª edição 2013

www.atica.com.br/pnld2015/fisica

Visão geral

A coleção, constituída por livros impressos e digitais, apresenta na abertura das unidades e dos capítulos uma problematização desencadeada por questões iniciais. Mediante uma variedade de atividades propostas e do uso de diferentes linguagens, destacam-se, ao longo dos capítulos: a introdução de discussões atualizadas de temas contemporâneos, em especial, os relacionados à energia e ao meio ambiente; a presença de atividades interdisciplinares; a abordagem contextualizada, a partir de situações típicas do cotidiano dos estudantes de ensino médio e aspectos da história das ciências.

Os conteúdos tradicionais da Física são desenvolvidos por meio de textos expositivos, de experimentos, dos exercícios resolvidos e propostos e de sínteses na forma de exercícios. Os Objetos Educacionais Digitais são predominantemente vídeos, em grande parte, traduzidos da BBC (*British Broadcasting Corporation*). Há testes de natureza fílmica que integram esquemas gráficos conceituais e abstrações às imagens reais.

Descrição

A obra é composta de 3 volumes apresentados em unidades subdivididas em capítulos e tópicos. Uma mesma apresentação geral é reproduzida no início de cada um dos volumes. Internamente, em cada unidade, os capítulos detalham os conteúdos em seções que iniciam com uma visão geral do tema da unidade em formato de boxes de perguntas, comentários e imagens. Em cada volume, são apresentadas as seguintes seções/boxes: *Infográfico*, *Trabalho em equipe*; *Física explica*; *Física tem história*; *Para refletir*; *Em construção*; *Experimento*; *Compreendendo o mundo*; *Exercícios*. Ao final, cada volume apresenta as seguintes seções: *Respostas* (organizadas, por unidades e seus respectivos capítulos); *Sugestões de leituras e sites* (separando textos e páginas eletrônicas, ambos relacionados aos temas do volume).

O Manual do Professor possui as seguintes seções comuns nos três volumes: *Conversa com o professor*; *Os PCNEM e a história do ensino de Física*; *Aprender e ensinar Física para quê?*; *O Novo Enem*; *Sugestões de aprofundamento*; *Linha pedagógica da coleção e estrutura da obra*; *Discussão sobre avaliação*; *Estratégias didáticas e o conteúdo digital na prática pedagógica*; *Temas transversais*. Além dessas, há a seção – *Sugestões de abordagem e resoluções* – específica para cada um dos três volumes.

A coleção disponibiliza 28 Objetos Educacionais Digitais (OEDs), sendo que 9 estão no volume I, 8 no volume II e 11 no volume III. Eles são categorizados em seis tipos de objetos digitais: vídeos (5), vídeos seguidos de testes (13), infográficos (3), animações (1), simulações (5) e jogos (1). São apresentadas instruções sobre o uso dos OEDs. Além dessas instruções, também é apresentado o texto introdutório “Orientações didáticas para o conteúdo digital” que dialoga com professor sobre as intenções do livro digital. No Manual digital do Professor, cada OED é acompanhado de um texto com orientações didáticas.

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

Volume I (320 páginas)

Unidade 1 – Apresentação da Física.

Física: uma ciência da natureza; Grandezas e sistema de unidades.

Unidade 2 – O estudo dos movimentos

Movimentos em uma dimensão; Movimentos em duas dimensões; As leis de Newton para os movimentos; Aplicações das leis de Newton.

Unidade 3 – Energia e as leis da conservação

Energia, trabalho e potência; Quantidade de movimento; O sistema Solar e a Terra.

Unidade 4 – O homem e as máquinas

Estática dos corpos rígidos – máquinas simples; Fluídos.

Volume II (312 páginas)

Unidade 1 – O calor e suas consequências

Temperatura e calor; Calorimetria.

Unidade 2 – Energia e meio ambiente

Primeira lei da Termodinâmica; Segunda lei da Termodinâmica; Fontes de energia e impactos ambientais.

Unidade 3 – Ondulatória

Ondas mecânicas; Acústica.

Unidade 4 – Óptica e informação

Luz e reflexão luminosa; Refração luminosa; Sons, imagens e informação.

Volume III (296 páginas)

Unidade 1 – Fenômenos elétricos em condutores

Energia e corrente elétrica; Os circuitos elétricos nas residências; Geradores e receptores elétricos.

Unidade 2 – Ações elétricas a distância

Campo elétrico; Cargas elétricas em condutores; Campos e forças de natureza magnética.

Unidade 3 – Fenômenos eletromagnéticos e a sociedade moderna

Indução eletromagnética; Ondas eletromagnéticas.

Unidade 4 – O muito pequeno e o muito grande

Os pilares da Física moderna; Física nuclear; Cosmologia e partículas elementares.

Análise

São apresentadas questões, no início das unidades e de cada capítulo, para introduzir o conhecimento. Elas contribuem para o professor atuar numa perspectiva problematizadora e explorar a necessidade de se estudar os conceitos físicos que serão abordados ao longo dos capítulos. Após uma visão geral do tema de cada unidade, os conteúdos são detalhados nas várias seções em formato de boxes de perguntas, comentários e imagens. Os conteúdos são organizados no texto principal e nos boxes/seções, que constituem os capítulos, por meio dos quais se estabelece um conjunto adequado de aproximações dos conceitos da Física às experiências típicas dos alunos do ensino médio.

Ao propor um amplo conjunto de atividades individuais e coletivas, que complementam os tradicionais exercícios, a coleção apresenta, em seus vários boxes e seções, elementos que permitem ao professor planejar e desenvolver uma abordagem contextualizada relacionada ao cotidiano dos estudantes de ensino médio, bem como estabelecer relações com outras áreas do conhecimento. Esse caráter interdisciplinar da coleção possibilita ao aluno, por exemplo, ter a oportunidade de aprender sobre os problemas energéticos do mundo e do Brasil e seus impactos no setor produtivo. Assim, aborda esse tema relativo à produção e ao consumo de energia na atividade *Oferta e consumo de energia*, proposta na seção *Compreendendo o mundo* e nas questões apresentadas em *Trabalho com o texto* e *Pesquisa e discuta*, nas quais se disponibilizam informações e conhecimentos sobre as questões energéticas ligadas às condições de produção material da sociedade e, portanto, à sobrevivência de economias da sociedade. São vários momentos, em especial nos boxes *Compreendendo o mundo*, nos quais há a preocupação em se explicar um fenômeno, contemplando distintas áreas do conhecimento, ao se explorarem determinados conceitos físicos.

Em relação à contextualização, o professor encontra, com frequência relativamente grande, ao longo de toda a coleção, situações que se relacionam com o mundo do trabalho e com outras dimensões da vida do estudante e que contribuem para se explorar e aprofundar a aprendizagem de conceitos científicos físicos. Essas situações, presentes principalmente nas seções *Física Explica*, nas quais se contempla também a perspectiva interdisciplinar, contribuem para que o professor explore a aprendizagem conceitual dos alunos na sua relação com problemas reais. Para tanto, recorre-se ao uso de diferentes linguagens que oferecem distintas possibilidades para o professor e alunos explorarem essas situações e suas relações com os conceitos físicos em foco.

São vários os momentos, ao longo das seções e dos boxes, em que se oferece a oportunidade de se abordarem, de modo integrado, temas importantes, envolvendo energia, ambiente, incluindo poluição, impactos ambientais e interpretação de diagramas e gráficos relevantes para a interpretação de problemas ambientais, tais como o efeito estufa e o aquecimento global.

Encontram-se, na coleção, aspectos que se referem à História da Ciência e que permitem aos alunos conhecer a biografia de personagens que deram sua contribuição para construção da Física. No box *Em construção*, bem como em outros que se referem a alguns episódios históricos do desenvolvimento da Física, apresentam-se alguns elementos que caracterizam esses personagens.

As atividades propostas, ao longo dos capítulos, caracterizam-se pela sua diversidade. São apresentadas atividades envolvendo diferentes linguagens, para serem desenvolvidas, quer individualmente pelo aluno, quer em grupos, que complementam a atividade de resolução dos tradicionais exercícios. São propostas atividades, particularmente na seção *Trabalho em equipe*, que, por suas características e contexto, favorecem a autonomia intelectual, ao colocar o estudante em contato com uma situação de escolha, decisão e interpretação de informações, para além daquelas presentes no livro didático.

As atividades experimentais são propostas para serem desenvolvidas em sala de aula, em casa ou no laboratório. Para a sua realização, são apresentados arranjos envolvendo materiais simples, viáveis e seguros, em geral na seção *Experimento*. Esses procuram estabelecer desafios que exigem uma perspectiva investigativa, propondo questões problematizadoras, dentre outros aspectos que caracterizam a realização de experimentos por alunos.

No Manual do Professor, há uma opção explícita pela diversidade metodológica, o que permite tanto um tratamento mais tradicional na apresentação dos conteúdos, quanto um tratamento mais atualizado do ponto de vista metodológico, favorecendo a interdisciplinaridade e a contextualização, a partir de situações típicas das vivências dos estudantes do ensino médio, bem como o incentivo a pesquisas.

No Manual, nas seções comuns aos três volumes do livro impresso, são explicitados elementos que contribuem para que professor possa refletir e aprofundar fundamentos essenciais para a sua prática docente, além de exposta a linha pedagógica da coleção, pautada pela diversidade metodológica. Além disso, são apresentados aspectos da história do ensino de Física que, ao serem relacionados com documentos legais, destacam a necessidade, do que é denominado no texto, de um novo paradigma para orientar o ensino de Física. São justificados três objetivos da aprendizagem em Física que a coleção adota: contribuir com um ensino de Física relevante, ao contemplar o perfil dos jovens brasileiros; desenvolver a alfabetização tecnocientífica e o desenvolvimento cognitivo; motivar os alunos em “querer aprender”. A discussão sobre a alfabetização tecnocientífica é caracterizada no Manual, tanto como competências de leitura de diferentes gêneros de textos, tais como os contidos em gráficos, tabelas e manuais de aparelhos eletroeletrônicos, em textos publicitários e jornalísticos, quanto como um posicionamento crítico diante da compreensão de fenômenos naturais e experiências socioculturais.

A consulta sistemática a orientações e subsídios apresentados no Manual do Professor é fundamental para que o professor aborde consistentemente a proposta da coleção. Nesse sentido, o manual apresenta, de forma clara, a distribuição do conteúdo; detalha a organização da obra e o papel das seções e boxes do Livro do Aluno; apresenta aspectos teóricos relativos à avaliação, inclusive com sugestões de formas avaliativas para cada seção; sugere leituras para aprofundamento. Em algumas seções, dialoga com a produção bibliográfica da área, sugerindo, de forma pertinente e atualizada, leituras e subsídios para abordagem diferenciada do conteúdo.

Para cada um dos volumes, apresenta orientações específicas no item *Sugestões de abordagem e resoluções*, dos quais constam detalhamentos para os capítulos que constituem o volume e que auxiliam o professor a desenvolver suas aulas em sintonia com a proposta da coleção. Essa seção apresenta as soluções de problemas e questões do Livro do Aluno e inclui, ainda, orientações durante as discussões a serem realizadas, sugestões que complementam ausências no Livro do Aluno, como o tratamento das concepções dos alunos e outras atividades complementares.

Os projetos editorial e gráfico do livro impresso estão organizados de forma clara e adequada à proposta pedagógica.

A obra traz 28 Objetos Educacionais Digitais (OEDs) que compõem o livro digital, em sua maioria vídeos, seguidos de testes de natureza fílmica. Grande parte dos vídeos foi traduzida da BBC. Os OEDs são mediados por diferentes linguagens como, por exemplo, os vídeos de natureza fílmica que integraram esquemas gráficos conceituais e abstrações de imagens reais, o que é menos comum de ser encontrado no livro impresso. Isso permite uma associação entre explicação (verbal) e imagem diferente da relação entre texto verbal escrito e imagens fixas num impresso. As simulações propostas dizem respeito tanto a representações de situações reais, quanto de procedimentos matemáticos.

A interface do livro digital permite uma navegação intuitiva e rápida, contendo índice para capítulos, localizador de páginas, ferramenta para anotações, para marcar páginas favoritas e ferramenta desenho (tipo *paintbrush* rudimentar), visualização de uma ou duas páginas em tela e zoom. Além disso, estão visíveis os botões de ida e volta, demandando poucos cliques para chegar às informações desejadas. Nas atividades propostas, há variadas formas de integração texto-OED sugeridas.

A relevância dos OEDs para o desenvolvimento das atividades a que estão relacionados está explicitada, assim como os objetivos dessas atividades e as formas de utilização dos mesmos. Além disso, os OEDs estão associados a diferentes partes do texto impresso, o que contribui para formas diversificadas de sua utilização.

A contextualização dos OEDs foi trabalhada simultaneamente à ampliação e ao aprofundamento de aspectos dos conhecimentos físicos com enriquecimento cultural dos usuários, estabelecendo relações entre conceitualização e abstração e situações reais, cotidianas e pertinentes a experiências de conhecimento no ensino médio.

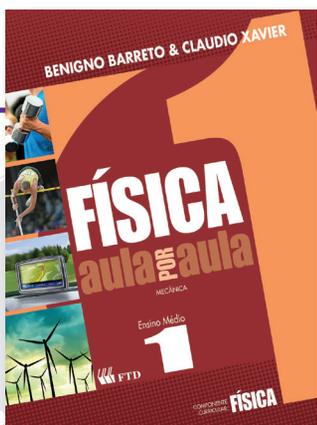
Em sala de aula

O professor, ao preparar as discussões das questões iniciais que abrem as unidades e os capítulos, precisa considerar que, algumas vezes, elas podem exigir algum complemento para propiciar uma perspectiva problematizadora e estabelecer relações contextuais. Também pode exigir, para algumas delas, além das orientações fornecidas pelo Manual do Professor, uma complementação que subsidie a discussão.

No mesmo sentido, ao tratar de aspectos relativos à História da Ciência, em alguns momentos, será necessária uma preparação por parte do professor, de modo que amplie o que é apresentado sobre o assunto no Livro do Aluno. O professor precisa ficar atento, também, para as situações nas quais, ao se abordar a biografia de personagens da física, essas induzam à compreensão de que tenha havido um trabalho solitário do cientista.

Por outro lado, a abordagem interdisciplinar e contextualizadora, que caracteriza a coleção, contribui para que o professor implemente uma prática docente que esteja em sintonia com os desafios que a contemporaneidade estabelece para formação dos alunos do ensino médio.

FÍSICA AULA POR AULA



Claudio Xavier
Benigno Barreto

27534COL22
Coleção Tipo 2

Editora FTD
2ª edição 2013

www.ftd.com.br/pnld2015/fisicaaulaporaula

Visão Geral

A coleção apresenta uma descrição abrangente da Física, organizada em unidades e capítulos que refletem uma distribuição ditada pela própria estrutura conceitual dessa área do conhecimento. Apresenta uma organização interna composta por um conjunto de seções próprias à obra que introduzem questionamentos e situações-problema contextualizadas no dia a dia e favorecem o trabalho interdisciplinar. Apresenta atividades experimentais que podem ser executadas em sala de aula com materiais de baixo custo.

A proposta didático-pedagógica favorece a formação de uma ampla e clara visão da Física e sua aplicabilidade em diferentes contextos, contemplando vários aspectos do processo de ensino-aprendizagem. Entre eles, destacam-se a consideração explícita dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os fenômenos físicos a serem estudados, as discussões acerca das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. De forma geral, as atividades envolvem contextualizações de natureza cotidiana, histórica e tecnológica; e favorecem estudos interdisciplinares, contribuindo para a promoção da autonomia cognitiva dos estudantes, assim como para o desenvolvimento de aprendizagens úteis para o exercício da cidadania.

Descrição

A coleção é composta por três volumes, que apresentam uma organização centrada em unidades, subdivididas em capítulos. Do início de cada volume, consta um diagrama sintético e explicativo das seções que compõem as unidades e seu detalhamento é feito no Manual do Professor.

A primeira unidade de cada um dos três volumes é intitulada “Os Caminhos da Física” e apresenta discussões acerca da construção dos conhecimentos da Física, suas relações com a tecnologia e suas implicações na sociedade. Todas as demais unidades se iniciam com um questionamento sobre aspectos do conteúdo a ser abordado, na forma de uma situação desafiadora. Ao final das unidades, há uma seção intitulada *De Volta ao Começo*, dedicada a retomar a reflexão encaminhada em torno dos questionamentos propostos na abertura das mesmas. As demais seções que se repetem e caracterizam a obra são as seguintes: *Você Saberia Dizer* – questões que visam a auxiliar na problematização dos conceitos

abordados e levantar as concepções prévias dos estudantes; *Pense Além* – descrições e/ou situações-problema que potencialmente podem viabilizar a contextualização da Física no cotidiano; *Exemplos* – exercícios/ problemas resolvidos que permitem ilustrar uma aplicação imediata dos assuntos abordados; *Elabore as Resoluções* – exercícios e algumas questões de vestibulares, sendo sempre apresentada após a seção *Exemplos*; *Lendo a Física com Outro Olhar* – atividades baseadas em textos sobre a história da Física; *Vendo a Física com Outro Olhar* – sugestões de filmes/ documentários que poderão viabilizar um aprofundamento da reflexão sobre os assuntos estudados, bem como atribuir maior contextualização à Física; *Quer Saber?* – textos, ilustrações e proposição de atividades que exploram aspectos das relações entre Física, Tecnologia e Sociedade; *Experimente a Física no Dia a Dia* – atividades experimentais para serem realizadas pelos estudantes, em sala de aula ou em casa, buscando relacionar a Física estudada com contextos cotidianos; *Em Frente ao Enem* – seleção de exercícios/problemas presentes nos últimos exames.

O Manual do Professor, inserido no corpo dos três volumes apresentados, inclui, além de orientações didáticas específicas, as seções “Museus e centros de ciências no Brasil”, “Formação profissional continuada do professor de Física”, “Referências bibliográficas” e “Sugestões de leitura e sites”.

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

Volume I (304 páginas)

Unidade 1 – Os Caminhos da Física

Física: Ciência e Tecnologia.

Unidade 2 – Cinemática Escalar

Unidades de Medida; Introdução ao Estudo do Movimento; Movimento Uniforme; 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

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; Movimento sob Ação do Campo Gravitacional.

Unidade 7 – Estática dos Sólidos

Equilíbrio de um Ponto Material; Equilíbrio de um Corpo Extenso.

Volume II (304 páginas)

Unidade 1 – Os Caminhos da Física

A Terminologia e a Óptica na Sociedade.

Unidade 2 – Mecânica dos Fluidos

Hidrostática; Hidrodinâmica.

Unidade 3 – Calorimetria

Terminologia; Dilatação Térmica; Quantidade e Trocas de Calor; Calor e Mudança de Estado; Transmissão de Calor.

Unidade 4 – Termodinâmica

Comportamento Térmico dos Gases; As Leis da Termodinâmica e as Máquinas Térmicas.

Unidade 5 – Óptica

Introdução ao Estudo da Óptica; Reflexão da Luz e Espelhos Planos; Reflexão da Luz nos Espelhos Esféricos; Refração da Luz; Lentes Esféricas.

Volume III (320 páginas)

Unidade 1 – Os Caminhos da Física

A História do Eletromagnetismo: da Grécia Antiga à Física Moderna.

Unidade 2 – Eletrostática

Introdução à Eletrostática; Força e Campo Magnético; Potencial Elétrico; Condutores e Capacidade Elétrica.

Unidade 3 – Eletrodinâmica

Circuitos Elétricos I – Corrente Elétrica e 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; Acústica; Ondas Eletromagnéticas.

Unidade 6 – Física Moderna

Teoria da Relatividade; Física Quântica; Física Nuclear.

Análise

A obra contempla uma descrição abrangente da Física, incluindo tópicos, tais como: Mecânica Clássica, Terminologia e Termodinâmica, Eletricidade e Eletromagnetismo, Física Moderna e Contemporânea, com destaque para o primeiro.

A preocupação com a contextualização – cotidiana, tecnológica, histórica, sociocultural, ambiental – dos assuntos abordados é uma das principais características desta coleção, fazendo-se presente em diversas seções e viabilizando uma boa articulação entre conhecimentos da Física, aspectos sociais e vivências e saberes prévios dos estudantes. A obra propõe um encaminhamento de ações

interdisciplinares na busca da expansão do horizonte de significados do conhecimento físico, procurando estabelecer relações com outros saberes. No conjunto, as atividades didáticas propostas com foco na contextualização e na interdisciplinaridade proporcionam oportunidades que demandam e viabilizam, por exemplo: análises que envolvem escolha e estabelecimento de relações entre conhecimentos de natureza distinta; mobilização de conhecimentos anteriormente construídos; posicionamento e formulação de opiniões; desenvolvimento do pensamento crítico e de habilidades argumentativas, mediante o debate de ideias em grupo e do registro escrito; entre outros.

Discussões que estabelecem relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente são frequentemente encontradas ao longo da coleção. Muitas das atividades didáticas propostas permitem estabelecer algum tipo de relação entre a teoria (fundamentos científicos) e prática (mediante contextualização tecnológica e/ou processos de consumo e produção).

A diversificação de atividades didáticas e a sua relação contextual são inspiradoras para a formação pretendida. Dessa forma, há a expectativa de que a obra subsidie aprendizagens que conduzam os estudantes em suas escolhas e na busca de novos conhecimentos, por exemplo, por meio de atividades de ensino que desenvolvam habilidades, tais como: avaliar determinada situação e se posicionar/emitir opinião sobre ela; aprimorar o poder argumentativo, mediante o debate de ideias em grupo e do registro escrito; mobilizar diferentes conhecimentos (conceituais e procedimentais) para resolução de situações-problema; avaliar contextos reais a partir dos conhecimentos já construídos.

Aspectos relativos à história da Ciência e à construção de conhecimentos em Física possuem destaque na seção introdutória de cada um dos volumes que compõe a obra.

A obra contempla exercícios resolvidos na forma de exemplos e propõe diversos outros exercícios, privilegiando um aspecto mais qualitativo e contextual da Física. De fato, percebe-se uma preocupação em expor mais textos de compreensão teórica/qualitativa que exercícios numéricos. Embora ofereça poucas atividades de experimentação, quando presentes, são simples e facilmente replicáveis em sala de aula ou mesmo nas casas dos estudantes. Os experimentos propostos caracterizam-se, na sua maioria, por roteiros que descrevem, detalhadamente, passos experimentais a serem seguidos para reproduzir e explicar tais fenômenos. Em alguns casos, são apresentadas, ao final, algumas perguntas que favorecem que o aluno formule hipóteses e extrapole conclusões.

O Manual do Professor apresenta uma parte inicial, que se repete nos três volumes, dedicada à apresentação da obra e de sua proposta didático-pedagógica. A seguir, expõe de forma resumida os conteúdos abordados em todos os volumes, prosseguindo com propostas e instrumentos de avaliação, fazendo considerações sobre o conteúdo temático, envolvendo contextualização e competências necessárias. A segunda parte do Manual do Professor, específica para cada volume, apresenta orientações para o desenvolvimento das atividades didáticas, bem como propõe outras complementares. Estas são adequadas e variadas, en-

volvendo diferentes recursos didáticos (experimentos, leitura de textos de divulgação científica, textos sobre a história da Ciência/Física, filmes). No que tange à experimentação, o texto a explora como uma atividade simples, mas dimensionada, podendo ser sugerida para a compreensão relativamente ampla dos conceitos contemplados por meio de encaminhamentos metodológicos que buscam desde simples demonstrações a medidas e relações entre grandezas, em articulação com textos ou excertos, envolvendo fragmentos de história e filosofia da ciência. Do Manual do Professor também constam as respostas para as atividades propostas no Livro do Aluno. Encontra-se, ainda, uma seção “*Formação profissional continuada do professor de Física*”, na qual se argumenta sobre a necessidade e importância da atualização profissional, porém maiores aprofundamentos ou propostas de encaminhamento não são feitas.

Ao longo de todas as unidades presentes na obra, há uma intensa utilização de diagramas, imagens (fotografias ou ilustrações) e gráficos. A diagramação e a organização do livro são coerentes e funcionais, tendo em vista a proposta didático-pedagógica. A escolha das seções e a sua distribuição ao longo das unidades/capítulos viabilizam o atendimento dos objetivos apresentados na proposta didático-pedagógica. O diagrama esquemático, apresentado nas páginas iniciais de cada volume, identifica as seções e permite a formação de uma visão geral sobre o foco inerente a cada uma delas. Vários recursos visuais são utilizados para identificar de maneira clara cada uma das unidades, capítulos e seções. Além disso, os recursos visuais foram utilizados para destacar as informações, conceitos e equações mais relevantes ao longo das descrições feitas. A utilização de imagens (fotos, ilustrações, desenhos, mapas, gráficos etc.) é um recurso didático muito utilizado nesta obra.

Em sala de aula

Na primeira unidade de cada um dos três volumes, intitulada “*Os Caminhos da Física*”, são apresentadas reflexões sobre a natureza do conhecimento físico, bem como sobre as relações entre a história da Ciência/Física, tecnologia e suas implicações na sociedade. Os aspectos apontados nesta unidade podem ser aprofundados mediante a leitura e discussão de textos complementares (alguns sugeridos no Manual do Professor) e, principalmente, devem ser revisitados, sempre que pertinente, ao longo das aulas dedicadas para abordagem teórico-conceitual prevista nas demais unidades de cada volume.

Cada unidade inicia-se com um questionamento (situação desafiadora), tendo como propósito problematizar o assunto a ser abordado. Ao final das unidades, na seção “*De Volta ao Começo*”, a reflexão encaminhada em torno dos questionamentos propostos na abertura das mesmas é retomada. Dedicar um tempo das aulas para o encaminhamento de uma reflexão inicial conjunta sobre essas situações desafiadoras, bem como sobre as questões propostas na seção “*Você saberia dizer...*”, é importante para elucidar e problematizar algumas das concepções prévias dos estudantes, promovendo também maior interesse e envolvimento dos alunos com a Física a ser ensinada.

O Manual do Professor sugere o número de aulas para cada capítulo, apresentando um conjunto de atividades complementares e as orientações para o desenvolvimento de todas as atividades didáticas propostas. Salientamos, ainda, que a obra apresenta, em diversas seções, abordagens que valorizam a contextualização da Física. Isso contribui para que os estudantes percebam que a Física é importante para descrever e compreender vários aspectos presentes e/ou relacionados diretamente com suas vidas. Portanto, essa característica é uma das mais marcantes desta obra e merece ser explorada ao longo das aulas.

FÍSICA CONTEXTO & APLICAÇÕES



Antônio Máximo
Beatriz Alvarenga

27535COL22
Coleção Tipo 1

Editora Scipione
1ª edição 2013

[www.scipione.com.br/pnld2015/
fisicacontextoeaplicacoes](http://www.scipione.com.br/pnld2015/fisicacontextoeaplicacoes)

Visão geral

A obra se caracteriza pela clareza na exposição dos conteúdos. Os conceitos físicos são discutidos com o devido rigor e sem excessos de formalismo, não deixando de se utilizar da matemática. Quando essa se faz necessária, a obra se pauta pela moderação compatível com o se espera para o ensino médio.

A estrutura conceitual da Física é sequenciada segundo a ordem de conteúdos que se tornou comum no ensino médio. A apresentação busca estabelecer contatos com o cotidiano dos estudantes, dando destaque para a contextualização tecnológica. Por outro lado, a discussão dos impactos sociais causados pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia é menos saliente.

O Manual do Professor apresenta, de forma breve, a proposta didático-pedagógica, bem como orientações específicas para o desenvolvimento dos capítulos.

Descrição

A coleção encontra-se estruturada em unidades, divididas em capítulos. Além do texto principal, no qual os conceitos e deduções matemáticas são apresentados, existem as seguintes seções em forma de boxes: *Aplicações da Física* (aplicações tecnológicas); *Física no Contexto* (leituras complementares); *Integrando...* (relações com outras áreas do conhecimento); *Infográfico* (apresentado no final de cada unidade); *Atividades* (exercícios, problemas e testes); *Pratique Física* (observações e atividades experimentais).

Cada um dos volumes é acompanhado pelo respectivo Manual do Professor composto por uma parte comum, constituída pelos tópicos: *Apresentação*; *O Ensino Médio e esta coleção*; *A Física no Ensino Médio*; *O papel da experimentação*; *O ensino com OED*; *Como a obra está organizada*; *Painel da coleção*; *Referências de apoio e aprofundamento*; *Projeto integrador*. À parte comum do Manual, segue-se a parte específica a cada volume: *Orientações específicas de cada capítulo e resoluções das atividades*.

O livro digital apresenta um conjunto de 44 Objetos Educacionais Digitais (OEDs), distribuídos de maneira uniforme ao longo das três séries (15, 15 e 14, respectivamente nos Volumes I, II e III). Do final de cada unidade, constam listas de OEDs - Infográficos adicionais, não diretamente comentados no livro digital, que totalizam 12 objetos. A distribuição por tipos de OED, considerados os infográficos já comenta-

dos que constam do final das unidades, é a seguinte: Infográfico (15); Vídeo seguido de teste (21); Vídeo (06); Simulador (10); Animação (02); Jogo (02).

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

Volume 1 (320 páginas)

Unidade 1: A abrangência da Física

Medidas

Unidade 2: Cinemática

Movimento Retilíneo; Vetores – Movimento curvilíneo

Unidade 3: Leis de Newton

Primeira e terceira leis de Newton; Segunda Lei de Newton; Gravitação universal

Unidade 4: Leis de conservação – Fluidos

Conservação da energia; Conservação da quantidade de movimento; Hidrostática e Hidrodinâmica

Volume 2 (320 páginas)

Unidade 1: Temperatura – Dilatação – Gases

Temperatura e dilatação; Comportamento dos gases

Unidade 2: Calor

Termodinâmica; Mudanças de fase

Unidade 3: Óptica e ondas

Reflexão da luz; Refração da luz; Movimento ondulatório

Volume 3 (320 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; Campo magnético – 2ª parte; Indução eletromagnética – Ondas eletromagnéticas

Unidade 4: Física contemporânea

Teoria da relatividade e Física quântica

Análise

A obra apresenta os conceitos da Física com clareza, com o devido rigor e sem excessos de formalismo, introduzindo, de forma correta e atualizada, os conceitos e conteúdos, além de informações e procedimentos. As fórmulas e expressões matemáticas que traduzem leis encontram-se, em geral, acompanhadas dos respectivos enunciados, deduções explícitas ou argumentos consistentes, ao longo dos três volumes.

Na apresentação dos conteúdos, nota-se a preocupação em estabelecer ligações com o cotidiano dos alunos, desde a introdução de cada um dos capítulos, a partir das seções *Para iniciar a conversa*, que consistem em perguntas sobre um texto de abertura, passando pelas seções *Física no Contexto e Aplicações da Física*.

Ainda que a obra não esteja organizada, do ponto de vista metodológico e estrutural, com base na contextualização e na interdisciplinaridade, ela apresenta uma quantidade de atividades e informações que oferecem ao professor elementos e oportunidades para explorar esses enfoques.

As possibilidades de contextualização tecnológica estão presentes, a partir da exploração de situações do cotidiano ou de aplicações tecnológicas, principalmente através daquelas que ilustram aplicações da física aos processos produtivos de natureza tecnológica, e que podem favorecer o reconhecimento da tecnologia como transformação de ciência em força produtiva, por parte do estudante. Tais inserções estão presentes com mais frequência nas seções denominadas *Infográfico e Aplicações da Física* como, por exemplo, a que mostra detalhes sobre o funcionamento de um carro elétrico.

Ao longo da coleção, encontram-se presentes oportunidades para a promoção de atividades de natureza interdisciplinar, o que ajuda a evitar o tratamento dos conceitos centrais da Física de forma compartimentalizada. Isso ocorre de forma mais explícita nas seções *Integrando*, as quais possibilitam a aproximação entre os conteúdos da Física com outras disciplinas ou com outros campos do conhecimento. A importância da interdisciplinaridade é ressaltada já no primeiro capítulo do Volume I, onde se encontra uma seção, na qual são feitas considerações introdutórias que chamam a atenção para questões ligadas ao tema.

As relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS), principalmente no que diz respeito aos aspectos de natureza sociopolítica e ética, aparecem com menos destaque, quando comparadas com a contextualização tecnológica e a interdisciplinaridade. A consideração das mesmas, por parte dos alunos, dependerá muito do interesse e da mediação do professor, visto que tal intencionalidade se encontra pouco explícita do ponto de vista metodológico na coleção. Algumas seções *Aplicações da Física* apresentam elementos nos seus textos e questões que, quando devidamente explorados, podem contribuir para discussões dos impactos sociais associados ao desenvolvimento científico e tecnológico. O mesmo pode ser considerado com relação ao desenvolvimento da capacidade de pensamento crítico do estudante acerca de questões socioambientais e de sustentabilidade, a partir, principalmente, da inserção de temas que envolvem o empreendimento científico-tecnológico e que demandam reflexões sobre possíveis impactos socioambientais.

Ainda que a obra apresente algumas inserções de elementos da história da ciência que favorecem o reconhecimento da física como um conjunto de conhecimentos socialmente produzidos, o papel da história não se constitui, ao longo do texto, em um aspecto que desperte a atenção, quer do ponto de vista da sua frequência, quer do ponto de vista da sua natureza. Como regra, a história da física, quando aparece, é pouco aprofundada e se encontra dissociada do contexto social mais amplo.

As atividades experimentais estão propostas nas seções *Pratique Física*, presentes ao longo dos três volumes que compõem a coleção. Elas são facilmente realizáveis em ambiente escolares típicos, mesmo quando a escola não dispõe de laboratório de Ciências ou de Física. A maior parte delas segue um enfoque tradicional, sendo raros os casos que proporcionam ao aluno a oportunidade para tomada de decisões ou formulações de hipóteses e modelos. Atividades abertas e investigativas, não necessariamente experimentais, são mais comuns nas questões propostas no interior das seções *Aplicações da Física*, estando presentes em menor número, nas seções *Integrando...* e *Verifique o que aprendeu*.

Ainda que a obra não seja muito rica em atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita, questões formuladas, principalmente ao final de cada seção *Aplicações da Física*, possuem caráter mais aberto e possibilitam essas atividades. Um exemplo nesse sentido é uma questão 2 da seção *Aplicações da Física*, que discute a medição da velocidade no trânsito, a qual traz uma recomendação de debate entre os estudantes acerca da utilização da tecnologia do GPS (*global positioning system*) para monitoramento da velocidade dos veículos e suas controvérsias em relação à privacidade.

O Manual do Professor aborda de forma sucinta os objetivos da proposta didático-pedagógica, destacando a importância: da Física como linguagem, na tarefa de “representar e comunicar” seus conhecimentos; das atividades de caráter investigativo; da contextualização; e da interdisciplinaridade. Ainda que tais aspectos possam ser verificados na obra, isso não acontece com a intensidade que a leitura do Manual permitiria antever, sobretudo no que diz respeito às atividades de caráter experimental investigativo, como decorrência de uma ênfase prescritiva na proposição dessas atividades no Livro do Aluno.

A organização geral da obra encontra-se bem apresentada no Manual do Professor, que mostra a sequência de tópicos abordados em cada volume, com as unidades e capítulos dispostos em um quadro que facilita a sua visualização. A parte do Manual que apresenta orientações específicas para cada capítulo e resoluções de atividades cumpre a sua função de forma básica, com particular atenção para a resolução dos problemas e questões. Do Manual, consta um bom conjunto de referências de apoio e aprofundamento de natureza variada, que representa oportunidades de leituras que podem inspirar o professor a aprofundar os seus conhecimentos e a refletir sobre a sua formação e prática docente.

Uma parte que merece ser positivamente destacada no Manual do Professor é a que sugere projetos de natureza integradora, com o detalhamento de suas etapas e proposição de um tema diferente para cada série. Tais projetos constituem um bom instrumento para os alunos se envolverem de forma mais ativa com a aprendizagem, além de desenvolverem habilidades de trabalho em equipe. Isso é importante, visto que a obra se ressentia de uma relativa falta de destaque, no que diz respeito às atividades em grupo e às de natureza mais investigativa.

O Projeto Editorial tem forma clara, com legibilidade adequada, impressão do texto em preto e branco, títulos e subtítulos claramente hierarquizados. Não foram identificados casos de imprecisão ou inadequação nas ilustrações presentes

com relação à sua finalidade de complementar ou ilustrar o texto verbal. As ilustrações são legendadas e, sempre que necessário, constam informações sobre representações fora de escala e sobre o uso de cores fantasia.

Os Objetos Educacionais Digitais (OEDs) que integram a coleção são pautados pela contextualização e escolha de cenários que podem sensibilizar os usuários. Consta também, com regularidade, aproximação do conhecimento específico da Física com ciências afins e sociais aplicadas, em perspectivas multi e interdisciplinar.

A diversidade dos materiais digitais da coleção é relativamente restrita, com prevalência forte dos vídeos de curta ou média duração (cerca de 3 min.), com ou sem testes ao final, num total de 36, índice que evidencia a forte presença deste tipo de OED. Tais vídeos são, em grande maioria, traduções e adaptações de fontes do exterior (canais de TV com séries e documentários sobre Ciência e Tecnologia). As falas dos vídeos produzidos no exterior são dubladas, mas nem todas apresentam legendas em português. Consta ainda, em número e frequência menores, simuladores diversos, animações e infográficos estilo “Linha do Tempo”.

Cabe registrar o pequeno número de simuladores/jogos da coleção, particularmente concentrados no Volume I. Os Objetos do Volume III são constituídos essencialmente por vídeos. A pouca diversificação dos OEDs, com uma prevalência dos vídeos de média duração, pode prejudicar a interatividade dos usuários. Por outro lado, as abordagens dos conteúdos são sempre relevantes, com indicadores positivos de potencial para ensino-aprendizagem.

O livro digital traz infográficos, ao final de cada unidade, que não estão no índice dos OEDs. Cabe registrar que estes Objetos são de boa qualidade, apresentando conceitos abordados na unidade de modo abrangente e oportuno, num esforço de síntese, que pode contribuir para a boa mediação docente. Também eles podem contribuir para ampliar os conhecimentos físicos e culturais, dadas a contextualização e a interdisciplinaridade mais presentes.

As orientações gerais para exploração dos OEDs não estão enriquecidas por uma fundamentação teórico-metodológica compatível com o potencial e as possibilidades de uso do conjunto dos Objetos. Em contrapartida, a coleção preza pelas orientações específicas para cada um dos OEDs.

A interface é amigável, permitindo navegação intuitiva e rápida.

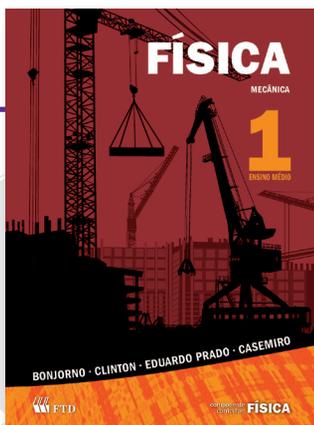
Em sala de aula

O professor que adotar esta coleção poderá se valer do conjunto de textos com potencial para a exploração mais aprofundada de aspectos ligados aos impactos sociais e de questões éticas associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico. Para que isso seja concretizado, será necessário ir além do que se encontra nos textos, mediante a criação de situações didáticas que estimulem a discussão coletiva das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA).

Para aqueles que desejarem complementar a visão histórica presente na coleção, com vistas a sua integração em um contexto social mais amplo, torna-se necessária a utilização de outras fontes bibliográficas.

Também seria interessante a busca de uma perspectiva mais aberta e colaborativa das atividades práticas/de experimentação, o que poderia ser realizado, flexibilizando os roteiros já presentes na coleção.

Tanto no caso das relações CTSA, como no da história da ciência, e também no da experimentação, o Manual do Professor oferece boas referências de apoio e aprofundamento.



FÍSICA

**Bonjorno
Clinton
Eduardo Prado
Casemiro
Regina de F. S. A. Bonjorno
Valter Bonjorno**

27536COL22
Coleção Tipo 2

Editora FTD
2ª edição 2013

www.ftd.com.br/pnld2015/fisica

Visão geral

A Física é apresentada na coleção, a partir das áreas normalmente incluídas nos textos didáticos voltados para o ensino médio, seguindo a sequência que se tornou padrão nessa área curricular. A linguagem utilizada é acessível, sem, todavia, comprometer a correção conceitual.

A contextualização dos conteúdos, por meio de referências a aspectos do cotidiano e a produtos tecnológicos, é marcante na obra. Isso se dá principalmente a partir de leituras apresentadas na introdução dos capítulos ou presentes em seções complementares ao longo do texto principal. Já a interdisciplinaridade e a discussão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente aparecem com menos destaque.

O Manual do Professor encontra-se bem adequado à obra, complementando o livro-texto com atividades adicionais para desenvolvimento em sala de aula, colaborando, assim, para a formação do professor.

Descrição

A coleção encontra-se estruturada em unidades, divididas em capítulos. Além do texto principal, no qual os conceitos e deduções matemáticas são apresentados, existem as seguintes seções permanentes que caracterizam a coleção: *Atividades Resolvidas* (exercícios resolvidos); *Atividades Propostas* (exercícios propostos); *Experimento*; *Pense e responda* (questões sobre os temas tratados); *Pensando a ciência* (sobre elementos do cotidiano em que a Física se faz presente); *Saiba mais sobre* (textos que abordam aplicações tecnológicas); *Detalhes sobre* (aprofundamento de conceitos mais abstratos); *A História conta* (aspectos históricos).

O Manual do Professor, denominado de *Orientações Para O Professor*, encontra-se no final de cada volume, apresentando uma parte geral, onde são apresentadas as principais características da coleção, da proposta didático-pedagógica, orientações e sugestões de utilização; e outra específica, onde são indicadas orientações relativas a cada capítulo, destacando-se os objetivos, conceitos e estratégias didáticas. Da parte de estratégias didáticas, constam sugestões para a condução das aulas e de novos experimentos, assim como as resoluções dos problemas e questões.

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

Volume 1 (320 páginas)

Unidade I - A Ciência Física:

Introdução ao estudo da Física

Unidade II - Cinemática escalar:

Introdução ao estudo dos movimentos; Movimento uniforme; Movimento uniformemente variado; Movimento vertical no vácuo.

Unidade III - Cinemática vetorial:

Elementos; Composição de movimentos e lançamento; Movimento circular.

Unidade IV- Dinâmica:

Força e movimento; Energia; Gravitação universal.

Unidade V- Estática:

Equilíbrio de um corpo;

Unidade VI - Mecânica dos Fluidos:

Hidrostática e hidrodinâmica

Volume 2 (288 páginas)

Unidade I - Termologia:

Termometria; Calorimetria; Mudanças de fase; Transmissão de calor; Dilatação térmica.

Unidade II - Termodinâmica:

Estudo dos gases; Leis da termodinâmica.

Unidade III - Óptica:

Conceitos fundamentais de Óptica; Reflexão da luz; Espelhos esféricos; Refração da luz; Lentes esféricas; Instrumentos ópticos.

Unidade IV - Ondulatória:

Ondas; Fenômenos ondulatórios; Acústica.

Volume 3 (304 páginas)

Unidade I - Eletrostática:

Força elétrica; Campo elétrico e potencial elétrico

Unidade II - Eletrodinâmica:

Corrente elétrica; Resistores; Geradores elétricos; Receptores elétricos

Unidade - III Eletromagnetismo:

Campo magnético; Força magnética; Indução eletromagnética; Ondas eletromagnéticas

Unidade IV - Física Moderna:

Teoria da relatividade restrita; Física quântica; Radioatividade

Análise

A coleção contempla o conjunto de conhecimentos da Física como disciplina acadêmica de referência, organizando-se de forma a possibilitar uma progressão em direção à aprendizagem de maior complexidade. Os capítulos se iniciam por referências a fenômenos, aspectos do cotidiano e tecnologias, relacionados aos conceitos que serão desenvolvidos a seguir, o que torna a apresentação fluida e interessante. O texto, bastante acessível, busca aproximações com a linguagem dos alunos. Em vários momentos, principalmente nas seções do tipo *Pense e Responda*, são encontradas questões que favorecem uma relação mais dialógica com o leitor. Observa-se, ainda, uma preocupação em introduzir os assuntos, levando em conta as experiências socioculturais típicas de estudantes de ensino médio.

Ainda que esteja presente a proposição de problemas típicos de provas de vestibulares, principalmente nas seções *Atividades Propostas*, é possível encontrar, na obra, elementos que fazem com que ela não fique restrita a uma natureza exclusivamente propedêutica.

De maneira geral, os conceitos físicos e conteúdos são apresentados de forma contextualizada, fazendo referências principalmente a produtos tecnológicos e a aspectos do cotidiano. Isso ocorre principalmente nas seções *Saiba Mais Sobre*. Um exemplo característico é o caso em que o princípio da conservação da energia é ilustrado através de sua aplicação a brinquedos de um parque de diversões. Essas contextualizações podem propiciar uma compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos.

Os textos que compõem a obra apresentam considerações que envolvem outros campos de conhecimento, o que não significa que a interdisciplinaridade se constitua em elemento de organização didático-pedagógica. Por outro lado, a integração de conhecimentos, na perspectiva interdisciplinar, é favorecida através da inserção de textos disponibilizados em diferentes seções que acompanham o texto principal, em especial aqueles que constam das seções *Saiba Mais Sobre*, *Pensando a Ciência* e *A História Conta*. Um bom exemplo de material que se presta à integração interdisciplinar é o sobre o uso de lentes de contato e os devidos cuidados a serem tomados, que promove a aproximação entre Física, Biologia e Saúde.

Ao longo do livro, aparecem, com frequência, exemplos de aplicações tecnológicas da Física, o que oferece oportunidades com potencial para discussões, envolvendo as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A efetivação dessa abordagem dependerá, em grande parte, do interesse por parte do professor em estabelecer articulações entre aquelas dimensões, visto que elas não se encontram devidamente explicitadas na coleção.

As questões socioambientais e de sustentabilidade também estão presentes na obra, ainda que com menos frequência do que as contextualizações a partir de aplicações tecnológicas. Assim como no caso mais geral das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a obra oferece textos com potencial para que

tais questões sejam exploradas. Eles podem ser encontrados principalmente nas seções *Saiba Mais Sobre*.

Uma possível limitação para a exploração mais efetiva das situações que envolvem articulações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, no sentido de favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico em relação a questões socioambientais e de sustentabilidade, é que na obra elas não são apresentadas através da explicitação das controvérsias que as cercam. Dessa forma, caberá ao professor colocá-las, segundo tal perspectiva.

Aspectos históricos da ciência podem ser encontrados principalmente ao final de vários capítulos, nas seções *A História Conta*. Ainda que nem sempre se encontrem organicamente integrados ao desenvolvimento do conteúdo, em geral são textos interessantes, com questões propostas que podem ser exploradas pelos professores, no sentido de introduzir o elemento humano no desenvolvimento da ciência. Particularmente interessante é um trecho de uma entrevista histórica de José Leite Lopes sobre a história da evolução da Física Nuclear.

Em outros pontos no desenvolvimento dos conteúdos, a história da ciência aparece de forma mais integrada, como no capítulo sobre a Gravitação Universal e na introdução à eletricidade.

As atividades práticas são propostas nos boxes chamados *Experimento*, que se mostram bem integrados aos conteúdos que estão sendo tratados. Em geral, são experimentos simples, de baixo custo e facilmente realizáveis em ambientes escolares típicos. A proposição dos experimentos segue uma formatação mais prescritiva, com menor aproximação com a perspectiva investigativa de caráter aberto. Essa tendência é contrabalançada por questões que aparecem nos itens *Agora Responda*, que oferecem possibilidades de reflexão aos estudantes.

Nos volumes da coleção são encontradas oportunidades para o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita por parte do estudante, principalmente através de leituras de textos diversos e sugestões de atividades que envolvem aquelas formas de comunicação. Por outro lado, o aprofundamento mediado por diferentes linguagens é pouco privilegiado.

De maneira geral, as ilustrações da coleção respeitam as relações de proporcionalidade ou alertam quando essas proporções não são reais, embora também tenham sido encontradas algumas imprecisões.

A parte geral do Manual do Professor é bastante clara e didática ao apresentar pontos como o papel do professor e o papel da avaliação. Na parte específica, encontra-se um bom conjunto de atividades adicionais que enriquecem e aprofundam aquelas indicadas no livro texto. Além disso, a seção *Estratégias Didáticas*, presente nos três volumes do Manual do Professor, é rica em orientações e sugestões sobre a implementação das atividades que constam do Livro do Aluno, assim como para o desenvolvimento das aulas. Traz, ainda, uma grande quantidade de sugestões de leituras, visando estimular o professor a investir na continuidade da sua aprendizagem e ampliar seus conhecimentos. Também são encontradas referências atualizadas, indicadas em notas de rodapé que podem orientar o professor, sobretudo, na sua parte comum do Manual.

O Projeto Editorial da coleção está organizado de forma clara, coerente, funcional e com boa legibilidade gráfica. A construção do texto exhibe títulos e subtítulos claramente hierarquizados. O sumário da obra reflete claramente a organização dos conteúdos e atividades propostas no interior de cada livro que compõe a coleção.

Em sala de aula

A coleção oferece elementos com potencial para que aspectos ligados ao impacto da ciência e da tecnologia na vida social e individual sejam explorados. No entanto, a concretização disso exigirá, por parte do professor, o planejamento de atividades coletivas que possibilitem a explicitação e discussão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, com ênfase nas controvérsias envolvidas, particularmente no que diz respeito às questões ambientais e de sustentabilidade, que recebem menos atenção na coleção.

Na mesma direção, sugere-se ao professor uma atenção com relação à articulação de dimensões interdisciplinares, que se encontram pouco sinalizadas nos Livros do Aluno.

No sentido de promover de forma mais efetiva uma visão de experimentação afinada com uma perspectiva investigativa, será importante que atividades experimentais de natureza mais aberta complementem aquelas já propostas na coleção.



FÍSICA INTERAÇÃO E TECNOLOGIA

Aurélio Gonçalves Filho
Carlos Toscano

27537COL22
Coleção Tipo 2

Editora Leya
1ª edição 2013

www.leya.com.br/pnld2015/fisicainteracaoetecnologia

Visão geral

A coleção apresenta os conteúdos de Física organizados em capítulos que tratam de atividades experimentais, leituras, exercícios e projetos que visam ao estabelecimento de relações interdisciplinares entre conteúdos da Física e os de outras áreas de conhecimento.

É uma obra concisa, do ponto de vista dos conteúdos, mas que dá opção de ampliar as possibilidades de trabalho, caso seja conveniente ao professor. Os conteúdos são organizados de forma que as ideias são retomadas ao longo de todos os volumes com diferentes níveis de aprofundamento. A evolução das ideias científicas é apresentada continuamente e assuntos como relatividade e física moderna são introduzidos desde o primeiro volume. Além disso, a obra privilegia uma abordagem contextualizada dos conceitos e fundamentos, tanto no contexto científico escolar, quanto social.

Descrição

A coleção apresenta os conteúdos de Física em três volumes, sem subdivisão em unidades. No primeiro volume, há dez capítulos, sendo dois complementares; no segundo volume, sete capítulos; e no terceiro volume, cinco capítulos. Além desses, são apresentadas, ao final de cada volume, sugestões de projetos que visam ao estabelecimento de relações interdisciplinares entre conteúdos da Física e os de outras áreas de conhecimento.

No início de cada volume, encontra-se a seção *Conheça seu livro*, que apresenta um panorama de como a obra está organizada em seções, a saber: *Atividade Experimental*: atividades inseridas no desenvolvimento dos capítulos; *Algo a +*: boxes de leitura para ampliar os conteúdos tratados; *Exercícios de revisão*: encontrados ao final do desenvolvimento dos capítulos para reforçar a aprendizagem dos conteúdos; *Exercícios*: inseridos no final de cada tópico do capítulo; *Texto e Interpretação*: boxes que abordam aspectos históricos, controvérsias científicas e contexto social da produção de conhecimento; *Projetos*: presentes no final do livro com objetivo de contextualizar e integrar os temas da Física com as demais disciplinas; *Na internet*: indicações, apresentadas ao final do capítulo, de sites que contemplam conteúdos, simuladores e vídeos que podem ser trabalhados *on-line*.

O Manual do Professor é funcional, do ponto de vista de sua organização e traz ideias centrais, comuns a todos os volumes, no início de cada um deles, apresentando as discussões específicas na abertura de cada capítulo. Explicita a proposta pedagógica e apresenta sugestões de uso em sala de aula, bem como referências a textos e atividades para elaboração conceitual.

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

Volume I (288 páginas)

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); O Sol nosso de cada dia (projeto); Viver e conviver no trânsito (projeto)

Volume II (232 páginas)

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?; As máquinas que nos rodeiam (projeto); Som para todos os gostos (projeto)

Volume III (216 páginas)

Eletrodinâmica: Aparelhos e Circuitos Elétricos; Campo Elétrico, Tensão e Modelo de Corrente Elétrica; Magnetismo e Eletricidade; Energia Elétrica: Produção e Distribuição; Tópicos da Física Moderna; Especulando o espectro (projeto); Uso racional e fontes alternativas de energia elétrica (projeto)

Análise

A obra tem a preocupação de valorizar a Física aplicada ao contexto social e histórico, focando na sua relação com o cotidiano. As discussões favorecem o reconhecimento da ciência como socialmente construída ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade. O delineamento metodológico tem como ênfase o tratamento contextualizado de conceitos, por meio de informações atualizadas e de relações com o cotidiano. O texto explora, ainda, distinções entre conceitos científicos e do senso comum.

A organização da coleção favorece a progressão do processo de ensino e aprendizagem, por meio de uma abordagem espiral dos fundamentos da Física. Os conteúdos são apresentados de forma recursiva, com aprofundamento progressivo ao longo de cada capítulo e volume.

Sua estrutura diferencia-se dos livros didáticos convencionais. Por exemplo, conteúdos de Física Moderna são tratados ao longo de todos os volumes e os conceitos de dinâmica antecedem e são privilegiados em relação aos de cinemática.

A obra traz informações atualizadas e a indicação de fontes de referência confiáveis. As condições de produção dos conhecimentos científicos, exploradas ao longo do texto principal e não apenas por meio de textos apresentados em *boxes*, são adequadamente relacionadas com o contexto social atual e com os eventos cotidianos do mundo contemporâneo.

Atividades interdisciplinares aparecem predominantemente na proposição de seis projetos (dois em cada volume). Salienta-se a necessidade de integração entre o professor de Física e os professores das demais disciplinas, tanto na elaboração e planejamento, quanto na execução dos projetos, de forma a torná-los de fato interdisciplinares.

A tecnologia é reconhecida como a transformação da ciência em força produtiva ou mediação do conhecimento científico, e a produção, marcada, desde sua origem, pelas relações sociais envolvidas. Nesse sentido, promove a articulação dos tópicos conceituais com a apresentação contextualizada dos conteúdos da Física, tratando de seus aspectos históricos, sociais, ambientais e tecnológicos.

A obra favorece, ainda, o desenvolvimento do pensamento crítico sobre questões socioambientais e sustentabilidade e a compreensão das dimensões científica, ética e política a elas relacionadas. Um exemplo é a discussão sobre os tipos de usinas de geração de energia, seus benefícios e impactos ambientais, no capítulo sobre energia elétrica. Via de regra, busca-se estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, por exemplo, por meio de discussões sobre o progresso científico e tecnológico e suas implicações para a sociedade e para o meio ambiente.

Aspectos relevantes da história da Ciência são incorporados ao texto principal para contextualizar as condições de produção dos modelos e teorias e contrapor modelos e teorias antigos e atuais. A obra inclui discussões sobre a Ciência como um conhecimento em processo de transformação, que não atinge verdades absolutas e que progride por meio de rupturas e não de forma linear e cumulativa. O texto também explicita a consistência do trabalho de vários cientistas e não trata a Ciência como obra de gênios.

Questões do tipo qualitativas de resposta imediata e exercícios que exigem cálculos matemáticos são privilegiados ao longo da coleção. Embora presente, o trabalho com situações-problema e questões abertas, que estimulam a autonomia intelectual e o pensamento crítico, dependerá da mediação do professor.

A obra procura apresentar as fórmulas matemáticas acompanhadas de suas deduções, bem como de seus respectivos enunciados. Utiliza o vocabulário científico de forma adequada, o que ajuda na sua apropriação pelo estudante, sem que seja necessário fazer uso de recursos de memorização. O uso de diferentes recursos de comunicação é privilegiado, contemplando textos de divulgação científica, gráficos, reportagens, tirinhas, esculturas, obras de arte. Destaca-se um quadro

de Salvador Dalí para discutir as ideias de espaço e tempo e o uso de esculturas com porcas, parafusos e arruelas na discussão sobre equilíbrio estático. A obra estimula a leitura e produção de textos diversificados, bem como sugere sítios da internet, alguns deles produzidos por universidades, para que o aluno amplie seu conhecimento sobre o assunto.

Os arranjos experimentais e os experimentos didáticos são de fácil realização e aparecem de forma recorrente ao longo da obra. As questões relacionadas às atividades práticas privilegiam a observação, aplicação de métodos e procedimentos e a comprovação de leis. Nesse sentido, as experimentações propostas ao final de algumas seções cumprem a função de verificar a interpretação das ideias dos alunos sobre o texto. Não obstante, algumas atividades favorecem a elaboração de hipóteses, a identificação de fenômenos, o controle de variáveis, a tomada de decisões, a interpolação e extrapolação de resultados característicos da investigação escolar.

O Manual do Professor, de forma geral, atende às características e finalidades próprias para um manual de professor de livro didático. Apresenta os pressupostos teórico-metodológicos da proposta didático-pedagógica da obra e inclui diversas sugestões de possibilidades de uso do livro. Organiza-se de forma funcional e permite a rápida localização das orientações pedagógicas, ao longo de todos os volumes. Há uma apresentação geral comum a todos os volumes, na qual se identificam: a função da coleção, do ponto de vista do ensino; um painel da coleção, com um panorama geral dos conteúdos; e orientações sobre o descarte de resíduos. Logo no início de cada capítulo, apresentam-se comentários sobre o conteúdo e os objetivos didático-pedagógicos a serem alcançados, bem como sugestões para o trabalho em classe e a resolução dos exercícios e atividades propostos. Há o cuidado em apresentar a organização da obra e as concepções de ensino e aprendizagem pelas quais se pauta, bem como em sinalizar alertas importantes sobre a abordagem de determinados conteúdos de Física em sala de aula.

Ao final de cada capítulo, o Manual apresenta indicações de sites de universidades e de centros de referência reconhecidos para os aprofundamentos necessários à formação do professor para o trabalho com o livro. Sugerem-se atividades de letramento digital, através de recursos como simuladores, animações, vídeos, entre outros. A interação com os demais profissionais da escola é estimulada, sobretudo ao final de cada volume, onde são apresentados projetos com possibilidades de abordagem interdisciplinar que permitem estabelecer relações com outras áreas do conhecimento e valorizar o trabalho em grupo.

O projeto gráfico e a estrutura editorial da obra são de boa qualidade e adequados aos seus objetivos didático-pedagógicos. As ilustrações são diversas, claras e adequadas às finalidades de complementar o conteúdo do texto principal, representar modelos da Física, problematizar situações da vida cotidiana, entre outras. O uso de diferentes recursos de comunicação é privilegiado, contemplando referências a textos didáticos e de divulgação científica, bem como a textos que circulam no universo cultural dos alunos do ensino médio.

Em sala de aula

A coleção insere os conteúdos da Física em contextos familiares aos estudantes, abordando problemas históricos e sociais atuais que podem auxiliar a compreensão do mundo contemporâneo. Ao longo do texto principal de cada um dos capítulos, são levantados aspectos relevantes que permitem interpretar o meio natural e urbano por meio dos conhecimentos apresentados. Elementos de contextualização e aplicação dos conceitos científicos estão presentes como estruturadores da organização do texto no Livro do Aluno.

É importante destacar que, se por um lado, o trabalho em sala de aula com esta coleção caracteriza-se por inovações em relação a práticas tradicionais, por outro, demanda certa flexibilidade do professor.

Os projetos são importantes elementos de discussão de aspectos relativos à contextualização do conhecimento e desenvolvimento de uma postura mais cidadã. A abordagem interdisciplinar presente na obra se consolida por meio de projetos, cuja execução demanda tempo e planejamento (de 8 a 10 semanas cada projeto), para que o cumprimento do programa, na íntegra, não seja comprometido. Dessa maneira, há que se adequar o tempo escolar para sua plena execução.

A organização dos conteúdos permite que as ideias sejam retomadas ao longo de todos os volumes com diferentes níveis de aprofundamento, o que confere dinamismo e possibilidade de integração de conceitos ao longo dos anos de estudo.

Dadas as características da obra, o professor deve buscar diversificação nos exercícios propostos para além de questões do tipo perguntas qualitativas de resposta imediata e exercícios do tipo substituição de fórmulas, lembrando que o desenvolvimento das situações-problema e questões abertas, que estimulam a autonomia intelectual e o pensamento crítico, dependerá da sua mediação.

FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO



Luiz Felipe Fuke
Kazuhito Yamamoto

27539COL22
Coleção Tipo 2

Editora Saraiva
3ª edição 2013

http://www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/fisica_para_o_ensino_medio

Visão geral

A coleção apresenta os conceitos da Física, estabelecendo relações com aspectos sociais históricos, culturais e econômicos, de modo contextualizado. Em vários momentos, procura-se privilegiar a estrutura conceitual da Física, relacionando-a com conhecimentos científicos de outras áreas.

O conteúdo de Física Moderna e Contemporânea, além de desenvolvido em uma unidade específica, sempre que possível, é inserido em outras unidades da coleção. A História da Ciência é abordada articuladamente ao desenvolvimento da conceituação física. Esse aspecto, associado à contextualização com situações cotidianas que a coleção realiza, explora uma compreensão da Física como atividade humana em constante construção.

O Manual do Professor fornece orientações detalhadas, para a abordagem metodológica proposta na coleção, bem como apresenta outros subsídios, de caráter legal e relativos ao processo de ensino-aprendizagem, que contribuem significativamente para a atuação docente.

Descrição

A coleção é composta por três volumes constituídos por unidades e estas em capítulos. No início de cada unidade, há um texto que discorre sobre o tema que será tratado no capítulo, destacando sua gênese, mostrando sua essência e importância, suas aplicações e relações com outras áreas do conhecimento e das artes. Os capítulos iniciam fazendo uma pequena problematização. Ao longo do capítulo, surgem as seções *Atividade prática*, com experimentos simples e *Outras palavras* que mostra como o assunto estudado é tratado por outros autores, em outros contextos e mídias. Essa seção propõe questões em *Organizando as ideias do texto*. No final do capítulo, tem uma seção de *Exercícios propostos* e, algumas vezes, ao longo do capítulo, uma seção de *Exercícios resolvidos*. Alguns capítulos possuem a seção *A Física no cotidiano* e/ou a seção *A Física na História*. A seção *Para saber mais* traz sugestões adicionais de onde obter mais informações sobre o assunto estudado. O volume finaliza com as respostas dos exercícios propostos e uma bibliografia.

O Manual do Professor, na sua parte comum aos três volumes, contém o item *A Física e a prática docente no Ensino Médio*, onde estão apresentados os

objetivos formativos e vários subitens referentes às legislações, contemplando-se os vários aspectos que normatizam o ensino médio. O item *Conceitos refletidos na obra* expressa sua compreensão sobre: a escola; o aluno; o professor; a sala de aula; o Projeto Político-Pedagógico da escola; o planejamento das aulas; as diferentes formas de abordagens; a avaliação e o conteúdo de Física. Incluem-se sugestões de materiais indicados para suplementar a formação do professor. Para cada volume, apresenta orientações específicas constituídas por: *Conceitos fundamentais*; *Articulações conceituais* e *Atividade introdutória*. São disponibilizadas as soluções de todas as atividades do livro e orientações para a condução de atividades experimentais, algumas atividades complementares, finalizando com uma atividade sugerida, com uma proposta extra.

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

VOLUME 1 (320 páginas)

Unidade 1 – Cinemática Escalar

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; Lançamentos 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 (320 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 (304 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

Teorias da Relatividade; Teoria Quântica; Física Nuclear

Análise

Após o texto de abertura, presente no início de cada unidade, e da problematização que contextualiza o tema a ser tratado, presente em cada um dos capítulos da obra, o conteúdo é apresentado e desenvolvido através de um texto principal, intercalado com seções que se articulam mediante distintos aspectos. No interior das unidades, cada capítulo detalha aspecto relevante do tema, em uma sequência que permite vislumbrar sua evolução histórica e, sempre que possível, retoma assuntos já tratados em outras unidades ou volumes, permitindo, assim, tanto rever como ampliar e reconhecê-los em outros contextos. As atividades propostas na coleção abordam problemas do cotidiano contextualizados com várias questões abertas.

A coleção estabelece relações entre os conceitos físicos, informações e procedimentos, de maneira contextualizada e atualizada, não compartimentalizada, fazendo, com frequência, relação a aspectos sociais, históricos, culturais e econômicos. Também, sempre que possível, procura associar os conceitos trabalhados ao longo dos volumes I e II com os conceitos de Física Moderna e Contemporânea, abordados mais especificamente na última unidade do volume III. Vários exercícios procuram relacionar os conceitos de Física estudados com outras áreas do conhecimento, como: Biologia, Química, Engenharia, Matemática, Geografia, História das Ciências, Filosofia. Essa perspectiva interdisciplinar é contemplada, também, em textos distribuídos ao longo de todos os capítulos. A seção *A Física no cotidiano* explora as possíveis generalizações da conceituação física que está sendo abordada, por meio de situações corriqueiras, considerando diferentes contextos do cotidiano.

A História da Ciência é contemplada, ao longo da coleção, em momentos oportunos, na abertura dos capítulos, ao longo da apresentação dos conceitos e na proposta de leituras complementares. Procura-se caracterizar o caráter da ciência como processo de construção humana, em oposição ao seu caráter de objeto de estudo acabado. Nos capítulos, é detalhado um aspecto do tema, em uma sequência que procura vislumbrar sua evolução histórica. Na abertura de cada unidade, por meio de um texto motivador, apresenta-se algum contexto his-

tórico, seja através de grandes personagens da ciência ou através da sociedade da época. A seção *A Física na História* aborda as circunstâncias em que algumas descobertas aconteceram, os cientistas envolvidos e o contexto político da época.

São exploradas, em textos e figuras, situações que indicam como a ciência física está relacionada ao contexto contemporâneo, relacionando o domínio das leis e teorias estudadas com as possibilidades de construir tecnologia, criar máquinas e ferramentas, mover a indústria e entender como as coisas funcionam, quando se relacionam com conceitos, leis e modelos físicos. Essas situações podem dinamizar discussões que o professor poderá promover sobre os impactos da ciência e tecnologia sobre a vida social e individual.

A coleção emprega distintas linguagens para aprofundar os conteúdos apresentados, mediados, por exemplo, pela arte e histórias em quadrinhos. Na seção *Outras palavras*, o assunto que está sendo estudado e tratado é articulado com outros contextos e mídias, e em *Para saber mais* são sugeridos livros, revistas, mostras e museus, filmes, aplicativos e sites da internet.

As atividades práticas são realizadas com experimentos simples, utilizando materiais e recursos fáceis de se obter. Também trazem situações estimulantes e perspectivas investigativas, com articulações entre a teoria e a observação. Em geral, as atividades práticas propõem uma dissertação do aluno em relação a um fenômeno ou um equipamento do cotidiano, no qual se relaciona algum conceito estudado, levando o leitor a se expressar em linguagem escrita.

O Manual do Professor favorece ao professor um conhecimento detalhado para sua atuação como educador, esclarecendo-o sobre as propostas contidas nas diretrizes que normatizam o Ensino Brasileiro, bem como o seu papel como mediador da relação entre ensino e aprendizagem, buscando a formação do aluno. Na parte geral do Manual, na seção denominada na obra de *A Física e a prática docente no Ensino Médio*, estão apresentados os objetivos formativos, em que se destacam trechos das legislações referentes à educação e documentações referentes à área específica de Física, com uma síntese das principais documentações.

A fundamentação teórico-metodológica é apresentada na seção *Conceitos refletidos na obra*, onde os elementos da realidade escolar e da sala de aula são discutidos dentro da visão da obra. Destacam-se, nessa seção, orientações e reflexões para o professor sobre a importância dos diferentes elementos envolvidos na construção do processo de ensino-aprendizagem. É fundamental que o professor se subsidie na referida seção, bem como nos demais itens do Manual, de modo a manter a coerência entre a fundamentação teórico-metodológica proposta e o conjunto de textos, atividades e exercícios presentes no Livro do Aluno.

A coleção discorre sobre o papel da avaliação no aprendizado do aluno, bem como sobre o trabalho realizado pelo professor. A seção *Possíveis formas de avaliação* apresenta e discute diferentes formas de realizar avaliações, classificando-as em diagnóstica, formativa e somativa. A seção *Materiais indicados para suplementar a formação* traz sugestões ao professor de leituras, em periódicos de divulgação científica sobre ciência e seu ensino, bem como de encontros, sites, livros e produções cinematográficas.

Na parte específica do Manual do Professor, para cada unidade, apresenta-se inicialmente a seção *Articulações Conceituais*. Nesta seção, são tratadas as relações entre os conceitos dos capítulos dentro de cada unidade, e sua articulação com outras áreas da Física, bem como com outras áreas científicas e/ou áreas do conhecimento humano. Ao longo de suas seções, o Manual dá orientações ao professor na condução das atividades. Traz em todos os capítulos a seção *Atividade Introdutória*, na qual várias atividades complementares são propostas, com o intuito de auxiliar o primeiro contato do aluno com o conteúdo do capítulo. As atividades são: construções de equipamentos simples, simulações, filmes, documentários, debates em grupo, leituras de capítulos de literatura clássica, leitura de textos científicos etc.

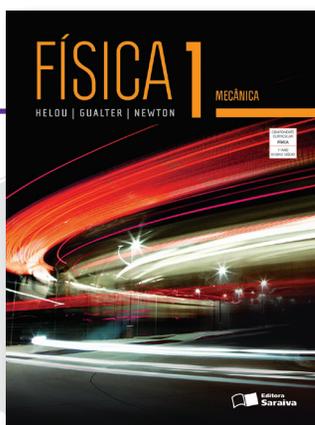
Ao final de cada capítulo apresenta-se a seção *Atividade Sugerida*, com uma proposta alternativa ao professor ou suplementar às aulas. Em relação às atividades práticas presentes na obra, o Manual aborda, em sua grande maioria, algo a mais que o professor pode implementar. Todos os exercícios propostos e atividades presentes possuem soluções; para algumas atividades presentes no Livro do Aluno, há propostas de outras atividades complementares, de modo que o professor tenha escolhas para abordar um determinado assunto.

Os projetos editorial e gráfico são consistentes com a proposta apresentada pela coleção e adequados aos seus objetivos didático-pedagógicos.

Em sala de aula

Para abordar as questões iniciais de cada capítulo, de modo consistente com a perspectiva da problematização, o professor deverá avaliá-las ao planejar sua atuação, ou mesmo introduzir, em alguns capítulos, outras questões que permitam uma maior aproximação contextual. Convém desenvolver previamente as atividades práticas propostas e sugeridas no decorrer da obra. Na seção *Materiais indicados para suplementar a formação* também há referências atualizadas que podem orientar o professor por meio de leituras complementares, tanto sobre os temas que deve abordar em suas aulas, quanto sobre aspectos relativos ao processo de aprendizagem e às metodologias de ensino.

É importante que o professor fique atento à indicação dos sites, textos, experimentos virtuais, alguns hospedados em páginas de órgãos governamentais, centro de pesquisas ou de instituições de ensino, pois esses podem auxiliar no desenvolvimento do conhecimento físico em suas aulas, possibilitando uma participação mais ativa dos alunos em sua própria aprendizagem.



FÍSICA

Ricardo Helou Doca
Newton Villas Bôas
Gualter José Biscuola

27541COL22
Coleção Tipo 2

Editora Saraiva
2ª edição 2013

<http://www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/fisica>

Visão geral

Ao longo da obra, a física é tratada com abrangência, rigor, profundidade e atualização, observando-se uma densidade relativamente alta de conceitos e informações. Em alguns pontos, o nível matemático vai além daquele normalmente observado no ensino médio. A linguagem utilizada no desenvolvimento dos conceitos tende para o formal, sem, todavia, comprometer a clareza da exposição.

Ao lado disso, a coleção apresenta um conjunto de bons textos suplementares ao conteúdo, buscando contextualizações, e apresentando potencial para a ativação de debates, reflexões e discussões que levam ao posicionamento crítico e iniciativa dos estudantes.

O Manual do Professor, principalmente na parte específica a cada volume, cumpre a sua função básica, no sentido de fornecer subsídios que orientam para o desenvolvimento das atividades propostas na coleção.

Descrição

Cada volume encontra-se dividido em unidades, que contemplam os grandes setores da física, subdivididas em capítulos que abordam os conteúdos específicos. Os capítulos trazem, além do texto principal, seções organizadas em boxes: *Faça você mesmo* (experimentos); *Intersaberes* (conexões com outras áreas de conhecimento, meio ambiente e sustentabilidade); *Descubra mais* (questões que demandam pesquisas sobre temas correlatos ao conteúdo estudado); *Questões comentadas* (exercícios resolvidos) e *Questões propostas* (exercícios).

Cada volume é acompanhado do respectivo Manual do Professor, que é dividido em duas partes. A primeira – comum aos três volumes – traz uma descrição geral da proposta didática da obra com a apresentação dos objetivos, das opções curriculares, da metodologia, além de estratégias de avaliação e de aplicação da obra e sugestões de suplementação, com indicações de livros, vídeos e sites. A segunda parte do Manual é específica para cada volume e traz orientações e sugestões para implementação de cada um dos capítulos e as resoluções das questões propostas.

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

Volume 1 (320 páginas)

Introdução

Introdução à Física; Introdução à Mecânica.

Unidade 1 – Cinemática:

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

Unidade 2 – Dinâmica:

Princípios da Dinâmica; Atrito entre sólidos; Resultantes tangencial e centrípeta; Gravitação; Movimentos em campo gravitacional uniforme (balística); Trabalho e potência; Energia mecânica e sua conservação; Quantidade de movimento e sua conservação.

Unidade 3 – Estática:

Estática dos sólidos; Estática dos fluidos.

Volume 2 (320 páginas)

Unidade 1 – Termologia:

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

Unidade 2 – Ondulatória:

Ondas; Acústica.

Unidade 3 – Óptica Geométrica:

Fundamentos da óptica geométrica; Reflexão da luz; Refração da luz; Lentes esféricas; Instrumentos ópticos e óptica da visão.

Volume 3 (320 páginas)

Unidade 1 – Eletrostática:

Cargas elétricas; Campo elétrico; Potencial elétrico.

Unidade 2 – Eletrodinâmica:

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

Unidade 3 – Eletromagnetismo:

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

Unidade 4 – Física Moderna:

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

Unidade 5 – Análise Dimensional:

Análise dimensional.

Análise

Um dos aspectos salustares da coleção é a multiplicidade de ações discursivas que alternam o texto principal com leituras, proposição de experimentos, questões e exercícios, as quais contribuem para uma construção passo a passo do conhecimento físico de forma contextualizada, através das conquistas e avanços tecnológicos com eles relacionados. De modo geral, os conteúdos estão bem articulados entre si e, sempre que possível, são abordados de forma recursiva, sendo retomados em capítulos e volumes diferentes.

Em linhas gerais, a obra não foge aos formatos de demonstração e de desenvolvimento de conteúdos já cristalizados no ensino médio. Uma exceção que chama a atenção é a unidade que trata da análise dimensional ter sido alocada no final de Volume III. Teria sido mais apropriado antecipar o estudo dessa ferramenta, visto ser a mesma “preciosa no estudo da Física”, conforme anotado no Manual do Professor referente àquele volume.

Os textos que compõem as unidades e capítulos dos três volumes buscam proporcionar uma gama de ações educativas, por meio de estratégias de formação/informação proporcionadas pelas diferentes seções. As leituras sugeridas nos livros dos alunos são ricas e diversificadas, com um viés que contempla a divulgação científica e o aprofundamento do conhecimento físico.

A física é tratada com rigor e atualização, observando-se uma densidade relativamente alta de conceitos e informações. Em alguns casos, a obra vai além daquilo que se espera para o ensino médio em termos de formalismo e complexidade matemática. A exposição dos conteúdos é feita com clareza e correção e não chega a ser prejudicada pelo caráter mais formal da linguagem utilizada.

A obra destaca-se também por um esforço no sentido de direcionar o ensino da Física para uma abordagem mais contextualizada. No entanto, a opção dos autores por uma descrição mais rigorosa dos conceitos físicos, se não for cercada pelos devidos cuidados por parte dos professores, pode limitar a possibilidade de aproximação da Física com o universo sociocultural dos alunos, principalmente no que se refere às contextualizações mais próximas da realidade desses alunos.

Ao longo da coleção, é possível observar a preocupação com a inserção de bons textos suplementares ao conteúdo, com potencial para desencadear debates, reflexões e discussões que podem levar ao posicionamento crítico e à iniciativa dos estudantes. Isso acontece de modo marcante nos boxes denominados *Intersaberes*. Apesar de essas seções, em sua maioria, priorizarem mais o aprofundamento do conhecimento físico, geralmente elas são alargadas de forma suficiente para outras áreas de conhecimento, o que potencializa desenvolvimentos de natureza interdisciplinar. Um bom exemplo em que isso acontece é o caso da seção que discute os problemas causados para a saúde pela radiação ultravioleta.

Ao final de cada um dos boxes *Intersaberes* aparece um conjunto de questões propícias para reflexões e discussões de natureza coletiva, aspecto pouco estimulado ao longo da coleção. O mesmo pode ser dito com relação às questões das seções *Descubra mais*. Por isso, ainda que no contexto geral a obra busque uma relação mais plural com outras formas de conhecimento e de saberes, a sua

concretização irá depender muito da atuação do professor em sala de aula, caso esteja interessado em oportunizar o destaque para tais conexões.

Embora não apresente um direcionamento explícito para a exploração das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), é possível localizar, ao longo da coleção, textos que podem ser utilizados com esse propósito, assim como os que favorecem a consciência ambiental e de sustentabilidade, como o que discute a utilização do lixo para a geração de energia.

A história da ciência não é um ponto de destaque da obra. Conteúdos dessa natureza são apresentados mediante algumas articulações pontuais ao longo do texto.

As atividades presentes nos boxes intitulados *Faça você mesmo*, constituem-se em atividades de natureza experimental e observacional, marcadas por uma tendência para a verificação e/ou comprovação de teorias, caracterizando-se, na maior parte das vezes, por um roteiro rígido. O excessivo direcionamento é amenizado por algumas perguntas de caráter mais aberto e reflexivo contidas no item *Para concluir*, ao final de cada atividade prática. Ressalte-se, ainda, que se trata de práticas simples e de provável utilização na sala de aula, uma vez que os experimentos propostos, em sua maioria, são realizáveis com materiais de fácil aquisição.

Os exercícios e problemas que compõem as seções *Questões comentadas* e *Questões propostas* mantêm o caráter tradicional de priorizar a aplicação de fórmulas e conceitos, apresentando questões típicas de vestibulares. Mas não aparecem em dosagem excessiva a ponto de comprometer a obra como eminentemente propedêutica.

Um ponto que chama a atenção de forma positiva são as inserções de física moderna em alguns boxes informativos, complementando conteúdos da física clássica, como ocorre, por exemplo, no capítulo sobre dinâmica, e logo na primeira unidade sobre eletricidade.

Numa análise mais rigorosa, observa-se certo descompasso entre a fundamentação teórico-metodológica apresentada no Manual do Professor e aquela que é desenvolvida no Livro do Aluno. A metodologia proposta no Manual baseia-se em sete pilares, traduzidos nos verbos: estimular, apresentar, habilitar, pesquisar, experimentar, refletir e argumentar, dos quais nem todos se concretizam plenamente no corpo da obra. O experimentar ocorre mais no sentido de comprovar e/ou verificar, pouco explorando o papel da investigação no conhecimento científico. O mesmo ocorre com a proposta de argumentação, visto que as sugestões de debates não são frequentes, e a maioria das pesquisas sugeridas são propostas como trabalho individual.

A seção *Sugestões para complementação* do Manual contém um conjunto interessante de indicações de livros, vídeos e sites, que podem ser utilizados para o enriquecimento pessoal do professor e como sugestões de leitura e pesquisa para os alunos. Cada indicação é acompanhada de uma pequena sinopse que facilita a escolha do material. Por outro lado, o professor deverá atentar para o fato de que a *Bibliografia* que consta do final do Manual, e igualmente nos Livros do Aluno, ainda que inclua algumas referências clássicas, encontra-se desatualizada.

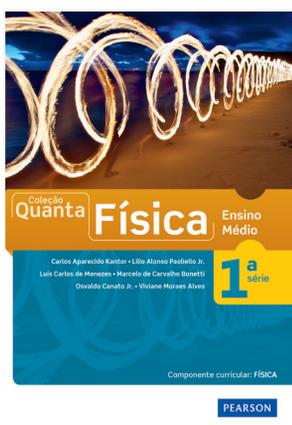
O Manual do Professor contém orientações específicas pertinentes, trazendo bons subsídios para a implementação das atividades propostas no Livro do Aluno.

O projeto gráfico da obra é adequado e coerente com a proposta didática, formando um conjunto harmonioso. O texto e as ilustrações são nítidos e apresentam boa legibilidade. As ilustrações são claras, precisas e adequadas aos seus propósitos.

Em sala de aula

A abrangência, a densidade e a profundidade do conteúdo apresentado tornam a obra mais adequada para turmas com uma quantidade maior de aulas semanais. Nas situações com um menor número de aulas, o professor deverá estar preparado para efetuar cortes e adaptações, levando em consideração o tempo disponível e as condições efetivas de trabalho e as características dos seus alunos.

O professor também deverá estar atento para que aspectos interdisciplinares, assim como discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) encontrem efetivamente espaço em seu planejamento. As seções *Intersaberes* e *Descubra mais*, desde que devidamente exploradas, podem ser instrumentais na busca desse objetivo, dado o potencial que apresentam para a adoção de trabalhos em grupos e debates em sala de aula.



QUANTA FÍSICA

Carlos Aparecido Kantor
Lilio Alonso Paoliello Jr.
Luís Carlos de Menezes
Marcelo de Carvalho Bonetti
Osvaldo Canato Jr.
Viviane Moraes Alves

27617COL22
Coleção Tipo 1

Editora Pearson
2ª edição 2013

www.pearson.com.br/pnld2015/quantafisica

Visão geral

A coleção aborda os conteúdos básicos da Física Clássica e apresenta um aprofundamento em relação a conteúdos de Física Moderna e Contemporânea. Ela está estruturada de modo que a discussão conceitual não se esgota em um único momento, fazendo com que os conteúdos sejam retomados ao longo das unidades.

A conceituação da Física é articulada com os temas centrais que organizam cada unidade e se constituem nos eixos ordenadores da abordagem conceitual da Física, bem como das contextualizações que são efetuadas. Ao apresentar a Física Moderna e a Contemporânea, estabelece suas relações com a tecnologia, propiciando uma compreensão adequada da realidade atual.

São propostas distintas atividades que contemplam várias linguagens, por exemplo, nas leituras e em sites, vídeos, simulações sugeridas e que estabelecem relações entre conteúdos, expressões, conceitos que são abordados ao longo dos capítulos.

Descrição

A coleção, composta por livro impresso e livro digital, está organizada em três volumes que apresentam uma estruturação centrada em unidades temáticas, subdivididas em capítulos. Os capítulos estão organizados em torno de seções e boxes que se repetem e caracterizam a obra. As seções presentes na obra são as seguintes: *Veja mais*, na qual se oferece um detalhamento sobre determinadas abordagens feitas ao longo das unidades; *Faça parte*, são sugeridas atividades para serem desenvolvidas em grupo, baseadas nos conhecimentos construídos anteriormente, centrada em procedimentos tais como, debate, pesquisa, elaboração de painel, cartaz; *Faça parte experimento* é composta por proposições de atividades que requerem a utilização de recursos e procedimentos experimentais; *Sua parte* é uma seção composta por atividades de resolução de exercícios/problemas. Os boxes são: *Para ir além* - contempla sugestões de leitura, sites, vídeos, simulações; *Conexão* - apresenta assuntos que estabelecem relações entre conteúdos, expressões, conceitos ou termos inerentes ao texto principal da obra; *Física e tecnologia* – apresenta reflexões de interligação entre o desenvolvimento tecnológico e a Física, mediante a contextualização de alguns dos assuntos abordados.

O Manual do Professor traz os seguintes itens comuns, em todos os volumes: I) *A Física e seu ensino*; II) *Quadro de conteúdos*; III) *Fundamentação pedagógica*; IV) *Organização da coleção*; V) *Metodologia*, no qual, explicitam-se as relações estabelecidas entre: Contexto e interdisciplinaridade; Redes de conhecimento e conteúdo em espiral; Desenvolvimento de competências e habilidades; e apresentam a função dos textos de ligação (*Veja mais, Conexão, e Física e tecnologia*) e atividades (*Faça parte, Faça parte experimento e Sua parte*) presentes na coleção. Para cada volume, há orientações específicas sobre: I) *O tema*, no qual sua justificativa e os conceitos de Física a ele relacionados são esclarecidos; II) *Tratamento do conteúdo por capítulo*; III) *Faça parte* e IV) *Sua parte*: respostas e resoluções de problemas.

A coleção possui 24 Objetos Educacionais Digitais (OEDs) distribuídos pelos 3 volumes, sendo 9 no primeiro volume, 7 no segundo e 8 OEDs no terceiro. Os OEDs são categorizados em: infográfico multimídia com galeria de imagens (3), animação passo a passo (4), simulador (1), infográfico hipermídia (2), infográfico hipermídia animado (2), infográfico multimídia em animação (5), infográfico com animação e simuladores (1), animação condicionada (2) e animação contínua (4). Os OEDs são acessados através do sumário do livro, no qual são localizados através de ícones apropriados. Cada OED é acompanhado de um texto com orientações de utilização.

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

Volume I (261 páginas)

Unidade 1 – O Mundo da Energia

Energia: presença universal; Recursos energéticos naturais; Afinal, o que é energia?; Máquinas e processos térmicos; Energia elétrica: geração e usos.

Unidade 2 – Transportes, Esportes e outros Movimentos

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

Volume II (242 páginas)

Unidade 1 – Comunicação e Informação

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

Unidade 2 – Os Astros e o Cosmos

Visões do céu; Visão moderna do Sistema Solar; Via-Láctea: nascimento, vida e morte das estrelas; Evolução do Universo.

Volume III (258 páginas)

Unidade 1 – Radiações, Materiais, Átomos e Núcleos

As radiações e matéria; O átomo quântico; As radiações, o núcleo atômico e suas partículas; Estrutura da matéria e propriedade dos 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 clássica: a gravitação e o eletromagnetismo; A Física quântica e a relatividade; Energia, economia e meio ambiente; A aventura do conhecimento: um livro eternamente aberto e nunca terminado.

Análise

Cada um dos volumes é composto por duas unidades temáticas, subdivididas em capítulos. Internamente às unidades, constata-se uma hierarquia para aprendizagens de maior complexidade, ocorrendo o mesmo com as descrições internas aos capítulos. Para fomentar e estruturar o ensino-aprendizagem dos conceitos da Física articulados aos temas de cada unidade, a perspectiva de estruturação dos conteúdos adotada permite a retomada e o aprofundamento das reflexões sobre um mesmo assunto da Física em distintas unidades/capítulos. Por exemplo, a termodinâmica é foco de estudo em dois capítulos: em um primeiro momento, no capítulo 4 “Máquinas e processos térmicos”, da unidade 1 (O mundo da energia) do volume I e, em um segundo momento, no capítulo 3 “O estudo do calor: a termodinâmica”, pertencente à unidade 2 (Toda Física hoje e através de sua história) do volume 3.

A coleção explora uma descrição fenomenológica e qualitativa, sem deixar de realizar o necessário tratamento matemático. Este é apresentado adequadamente para possibilitar que o aluno o empregue, sobretudo, nos exercícios e problemas propostos que solicitam uma resolução matemática. Nas seções *Veja Mais*, o professor encontrará suportes para aprofundamentos relativos ao formalismo matemático associado aos conceitos e às leis da Física. Assim, os conceitos são abordados mediante uma proposta temática e contextualizadora baseada em exemplos do cotidiano, tentando manter-se próximos do mundo real. Com frequência, situações cotidianas, bem como das aplicações técnicas e tecnológicas do conhecimento científico, são apresentadas para estudo.

O desenvolvimento da conceituação física focada em temas, assim como em abordagens contextuais e interdisciplinares, é possibilitado pelas atividades didáticas propostas que, por exemplo: oportunizam análises que envolvem escolha e estabelecimento de relações entre conhecimentos de natureza distinta; exigem e desenvolvem o pensamento crítico; demandam a mobilização de conhecimentos anteriormente construídos; requerem posicionamento/emissão de opiniões; promovem o poder argumentativo, mediante o debate de ideias em grupo e do registro escrito; entre outros. Assim sendo, essas ações de ensino acabam tendo papel significativo na promoção da autonomia cognitiva dos estudantes, bem como no

desenvolvimento de aprendizagens pertinentes para a compreensão do mundo contemporâneo. Essas iniciativas contidas na coleção também contribuem para o professor viabilizar sua prática docente na perspectiva da contextualização.

Os conteúdos da Física, considerando a sua contextualização em relação aos aspectos sociais, históricos, culturais e econômicos, aparecem ao longo dos três volumes, e em vários momentos são exploradas as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Dessa maneira, oportuniza-se ao aluno apreciar e posicionar-se criticamente diante das contribuições e dos impactos da ciência e tecnologia sobre a vida social e individual. São empregadas diferentes linguagens que contribuem para o aprofundamento de conhecimentos sobre assuntos científicos e tecnológicos. Mais especificamente, as relações entre ciência, tecnologia, sociedade são enfocadas no capítulo *A Física como parte da cultura humana, tecnológica e científica* que 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. Também o box *Física e Tecnologia* dedica-se especialmente a estabelecer relações entre conceitos físicos e desenvolvimento tecnológico. Enfatiza-se a perspectiva de Ciência como atividade e construção humana, quando conteúdos são tratados, articulando-os com a sua historicidade ao longo do desenvolvimento da Ciência.

O Livro do Aluno é permeado por atividades e situações-problema, nas quais os estudantes podem apresentar suas considerações sobre o assunto tratado e debatê-las com os colegas, como por exemplo, nas atividades presentes nas seções *Faça Parte*. As atividades dessas seções permitem o trabalho de conteúdos de natureza distinta, isto é, com conceitos, leis e princípios da Física; com procedimentos, tais como: observar, analisar fenômenos, coletar e registrar informações, elaboração e emissão de conclusões. Os arranjos experimentais propostos são possíveis de realização em ambientes escolares típicos.

No Manual do Professor, encontram-se sugestões e detalhamentos para o desenvolvimento de todas as atividades propostas no Livro do Aluno. O Quadro de Conteúdos localiza nos capítulos da coleção os conteúdos tradicionais que são inter-relacionados e retomados nos diferentes contextos, uma vez que são abordados mais de uma vez ao longo do curso no ensino médio, denotando o caráter espiralado da coleção. No item Metodologia, são apresentados aspectos que subsidiam o planejamento do professor para implementar a proposta didático-pedagógica adotada pela coleção. Trata-se de um texto em que são explicados os elementos centrais subjacentes à organização da coleção. Descreve-se como a abordagem de temas proporciona a retomada de conceitos em momentos distintos. As proposições sinalizadas no Manual do Professor, bem como as relações dos conceitos físicos com temas e contextualização conduzidas por distintas atividades didáticas, expressam uma preocupação na apresentação de um material de apoio que possa orientar a atuação do professor para organizar o processo de ensino-aprendizagem.

Complementarmente, há orientações específicas para blocos de aulas e/ou atividades propostas em que se reforça a necessária intervenção do professor para o processo de ensino-aprendizagem. A parte específica do Manual, destinada às especificidades de cada volume, é dedicada à descrição dos propósitos de cada seção/atividade didática e às orientações e sugestões para o desenvolvimento de todas as atividades propostas no Livro do Aluno. Elas são detalhadas, para cada um dos volumes, em quatro seções: (i) *o tema* – justifica o tema e a apresentação dos conceitos a ele relacionados; (ii) *tratamento do conteúdo* – o professor encontra sugestão de como organizar o *conteúdo de cada capítulo*; (iii) *faça parte* – apresenta objetivos específicos da atividade, orientações sobre o que é importante enfatizar, respostas e resultado de questões e competências e habilidades a desenvolver; (iv) *sua parte* – são apresentadas respostas e soluções dos exercícios e problemas propostos no Livro do Aluno.

A coleção apresenta um projeto editorial que contempla avanços, quanto à estruturação de Livros Didáticos, especificamente, pela organização temática e teórico-metodológica subjacente a ela. O projeto gráfico é adequado para os fins a que se destina, com imagens claras e pertinentes à finalidade para qual foram elaboradas.

A tônica do conjunto de Objetos Educacionais Digitais (OEDs) desta coleção reside em associar os conhecimentos de Física a situações cotidianas representadas em infográficos com animações e em alguns vídeos. Os OEDs são acessados, a partir do sumário do conteúdo do livro digital, através de ícones indicativos.

Trata-se de um conjunto cuja função predominante é a ilustração/exemplificação de conteúdos da Física presentes no livro texto impresso, o que é feito, de modo sistemático, pela associação com o cotidiano. Em alguns OEDs, nota-se que, além do aspecto mencionado, visa-se a um enriquecimento cultural dos usuários. Destaca-se que os OEDs abarcam uma variedade de temas e valorizam significativamente, entre eles, as tecnologias relacionados à Física Moderna e Contemporânea, principalmente no volume 3, onde é frequente a presença de OEDs que relacionam Física Moderna e Contemporânea e tecnologias associadas como: gama-câmara, acelerador de partículas, espectroscopia forense, além de outras tecnologias cotidianas como liquidificador, motor a quatro tempos, o voo.

Em termos de linguagens, os objetos exploram predominantemente a linguagem de animação em desenhos com voz em áudio, havendo também certo nível de interatividade em alguns dos objetos.

Nas orientações didáticas dos OEDs são explicitados sua relevância no desenvolvimento das atividades, bem como seus objetivos. O texto denominado *Navegação* apresenta os ícones de usabilidade do objeto.

Em sala de aula

A coleção apresenta uma proposta teórico-metodológica para a abordagem dos conteúdos de Física, sob a perspectiva de abordagens contextuais e interdisciplinares, ao serem articulados com temas. O professor é orientado para implementar essa alternativa em seus vários aspectos, quer os relativos aos vários

contextos, nos quais os conceitos físicos são explorados, quer os referentes à organização interdisciplinar interna que articula distintos conceitos físicos necessários para compreensões de contextos e temas tratados.

Para uma compreensão interdisciplinar desses temas e contextos que necessitem de conceitos de outras áreas do conhecimento, além dos da Física, o professor poderá, em conjunto com os colegas de outras disciplinas, planejar, quando pertinente, atividades, de modo a se estabelecerem articulações entre os conteúdos dessas, a serem abordados pelo professor da respectiva disciplina, para uma compreensão mais abrangente das situações cotidianas e contextualizadas contidas nos temas.



SER PROTAGONISTA FÍSICA

Angelo Stefanovits

27630COL22
Coleção Tipo 2

Edições SM
2ª edição 2013

www.edicoessm.com.br/pnld2015/serprotagonistafisica

Visão Geral

Os conhecimentos e conteúdos de ensino de Física são apresentados de forma correta e atualizada, tanto nos textos básicos como nos boxes e seções complementares, que buscam, sempre que pertinente, introduzir temas e aspectos contemporâneos. A estrutura geral da coleção é adequada aos objetivos propostos. A abordagem didático-metodológica incorpora elementos de contextualização e procura estabelecer algumas conexões com outras disciplinas, mas segue uma tendência mais tradicional, com ênfase nos conceitos e definições matemáticas.

Há um grande número de exercícios propostos e exercícios resolvidos, no geral, apresentados de forma adequada e coerente como o conteúdo relacionado. Embora predominem os exercícios de resolução matemática, há um número razoável de questões e problemas abertos com questões de pesquisa e/ou investigação, ou com propostas de trabalhos para serem desenvolvidos em grupo.

Descrição

A coleção é composta por três volumes, estruturados em unidades e, dentro dessas, de capítulos. No texto principal, são apresentados os conceitos e relações, permeados por fotos, esquemas, figuras e diferentes tipos de elementos complementares. Os elementos complementares constituem boxes, com características definidas, que complementam o texto, tais como: *Ligado ao tema*, *Relembre a matemática*, *Parece mas não é*, *Fatos e personagens*. Além desses, há outros boxes relacionados a atividades ou sugerindo reflexões: *Para refletir*, *Para debater*, *Conceito em questão*, *Ação e Cidadania* e *Experimentos*. Ao final de cada capítulo, a seção *Integre o aprendizado* busca consolidar os conteúdos tratados nos vários itens. Além disso, há um box *De volta para o começo*, que direciona o aluno a retomar as questões iniciais. São introduzidas, também, seções denominadas *Física e ...*, *Física tem História* e *Laboratório*, de forma alternada. No final de cada unidade, há um conjunto de exercícios, *Vestibular e Enem*, além de sugestões *Para Explorar*, com sugestões de sites, leituras e bibliografia. Em cada volume, são também propostos dois *Projetos*, para serem desenvolvidos pelos alunos.

Cada volume é acompanhado por um Manual do Professor organizado em três partes: (1) *Aspectos Gerais da Coleção*; (2) *Sugestões Didáticas*; (3) *Respostas das Atividades*. A primeira parte, que apresenta pressupostos e considerações gerais, é comum aos três volumes, enquanto as outras duas partes acompanham o conteúdo apresentado em cada um dos volumes correspondentes.

Os conteúdos são desenvolvidos, ao longo da coleção, conforme a sequência abaixo:

Volume 1 (304 páginas)

Introdução à Física

Unidade 1. Cinemática

Movimento uniforme; Movimento uniformemente variado; Movimento circular.

Unidade 2. Dinâmica

Forças e Leis de Newton; Impulso e colisões; Gravitação.

Unidade 3. Estática

Equilíbrio; Estudo dos fluidos.

Volume 2 (312 páginas)

Unidade 1. Calorimetria

Temperatura e calor; Transferência de calor.

Unidade 2. Termodinâmica

Estudo dos gases; Leis da termodinâmica.

Unidade 3. Oscilações, ondas e acústica

Oscilações e ondas; Acústica.

Unidade 4. Óptica

Reflexão da luz; Refração da luz; Lentes esféricas; Olho humano.

Volume 3 (320 páginas)

Unidade 1. Eletricidade

Carga elétrica; Campo e força elétrica; Corrente elétrica; Circuitos elétricos; Capacitores.

Unidade 2. Eletromagnetismo

Campo e força magnética; Indução eletromagnética; Produção e consumo de energia elétrica.

Unidade 3. Física moderna

A Física do “muito pequeno”; A Física do “muito grande”.

Análise

A coleção tem uma proposta de estruturação interessante, com um texto básico acompanhado de boxes e seções que podem trazer diferentes sentidos para o aprendizado. É adequada aos objetivos pretendidos, embora a frequência das várias seções criadas não seja uniforme, variando muito ao longo dos capítulos, unidades e volumes.

Com o objetivo de contextualizar e problematizar o assunto que será tratado e explorar os conceitos prévios dos alunos há, na abertura de cada unidade, imagens – associadas ao tema geral – acompanhadas de um pequeno texto, denominado *Primeiras Ideias*, com breve apresentação dos assuntos que serão estudados. Da mesma forma, o início de cada capítulo traz uma imagem mais específica do tema acompanhada de duas seções: *Debate inicial* e *Primeiras anotações*. Essas seções são retomadas no final do capítulo, no item *De volta ao começo*, que propõe uma autoavaliação das ideias registradas previamente. Embora a coleção tenha o cuidado de trazer elementos que possibilitem a contextualização do conhecimento desenvolvido, há ocasiões nas quais o estabelecimento das relações pretendidas é falho, necessitando da intervenção do professor.

A preocupação com a interdisciplinaridade e com outras áreas de conhecimento é expressa, tanto pelos exemplos e situações abordados, como por textos tratados nas seções *Física e ...*. Outros textos e alguns dos projetos apresentados também incentivam esse aspecto. A coleção apresenta inúmeras situações e exemplos com atualidade, estabelecendo um conjunto de possibilidades de articulação bastante diversificado. Trata de aspectos que dificilmente são encontrados em outros livros didáticos. Embora os boxes “Física e...” tenham a pretensão de estabelecer pontes com outras disciplinas, o vínculo estabelecido é, em geral, apenas descritivo e nem sempre tem significado real. O mesmo vale para os quadros, poemas, músicas e outros elementos que tentam estabelecer possíveis relações da Física com as Artes. A interdisciplinaridade está presente na coleção e, mesmo que de forma às vezes superficial, procura estabelecer pontes e articulações entre a Física e outras áreas de conhecimento.

No que diz respeito à concepção de Ciência, de seu papel social ao longo da história e de sua relação com a tecnologia, há inúmeras situações em que essas relações são abordadas, tanto em boxes e seções específicas, como ao longo do próprio texto central. São apresentados, por exemplo, os modelos cosmológicos que precederam o estabelecimento do modelo heliocêntrico, ou as considerações sobre fenômenos elétricos que levaram ao estudo dos mesmos.

A tecnologia não é mencionada explicitamente, embora compareça em diferentes momentos, como na menção ao desenvolvimento do cinto de segurança de três pontas. De fato, há inúmeros exemplos de aplicações e usos tecnológicos, em geral voltados para a vida cotidiana, e conduzidos de forma atualizada. No entanto, traz poucos elementos para a discussão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade. A obra propõe um conjunto de boxes denominados *Ação e Cidadania*, como proposta de espaço para discussões relativas ao uso dos conhecimentos científicos. Em muitos casos, são de fato apresentados aspectos rele-

vantes, no entanto, as propostas e temas nela incluídos nem sempre se articulam com as temáticas da Física trabalhadas.

A História da Ciência e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade não são tomadas como eixos estruturadores da coleção, porém, são trabalhadas, em diferentes formas, em todos os volumes. A História da Ciência está presente, em alguns momentos, ao longo do próprio texto, mas é contemplada principalmente nos boxes *Fatos e personagens*. Nas seções *Física tem história* são abordados prioritariamente aspectos relacionados ao desenvolvimento de técnicas ou de tecnologias como, por exemplo, a história do fogo, da roda, do uso de gás para iluminação, do uso dos espelhos, da conservação de alimentos, dentre outros.

Quanto às questões ambientais, percebe-se que há uma preocupação com essa temática, tanto nos temas referentes a calor e aquecimento, como em aspectos relativos às fontes de energia. Em alguns casos, a discussão restringe-se mais aos aspectos físicos do que às implicações sociais e econômicas relacionadas. Por outro lado, há todo um capítulo dedicado à temática da produção e distribuição de energia, no qual esses aspectos mais gerais são bem enfatizados.

A coleção procura favorecer o desenvolvimento do pensamento autônomo do aluno, embora pudesse estimular mais posicionamentos críticos. Há propostas de atividades diversificadas e, embora apresente os exercícios no formato tradicional, inclui outros com propostas diferentes: questões abertas e que estimulam o debate; propostas de ações em grupo; pequenos relatos. Cabe destacar a distribuição equilibrada dos exercícios propostos, em geral coerentes com o conteúdo apresentado, e que auxiliam na compreensão e fixação dos conceitos. Nessa mesma direção, são propostos, ainda, projetos a serem desenvolvidos pelos alunos, com nítida intenção de ações para fora da sala de aula e do conteúdo restrito.

Ao longo de toda a obra, há uma preocupação em introduzir diferentes linguagens, através de quadros, obras de arte, poemas, letras de música etc., tanto no texto principal, como nas sugestões didáticas do Manual do Professor. Ainda que nem sempre estabeleçam articulações adequadas com os conhecimentos de Física, representam uma contribuição importante para a interlocução entre diferentes abordagens e linguagens.

As atividades de experimentação são um aspecto em que a abordagem é um pouco limitada. Os experimentos são propostos na seção final de cada capítulo e em alguns boxes, distribuídos de forma irregular nos três volumes. Os experimentos propostos nas seções *Laboratório* são, em sua maioria, construídos com objetivos definidos e listas de procedimentos, a partir de um roteiro pré-definido, visando, em geral, à comprovação da teoria estudada. Há algumas situações em que o caráter investigativo é contemplado, ainda que em menor número.

O Manual do Professor apresenta, na sua parte introdutória, a organização geral dos tópicos dos três volumes e as possibilidades de flexibilização da organização desses tópicos, ao longo dos três anos. Além dessas possibilidades, é apresentado um mapa dos conteúdos e das principais seções de cada volume, bem construído e interessante para uma visão geral da obra.

O Manual dá uma atenção especial às possíveis formas de avaliação, para além das provas tradicionais e à necessidade do estabelecimento de objetivos

passíveis de serem verificados. Ainda que mais genérico, sem referências específicas à Física nem à coleção, traz uma visão adequada e contemporânea, que incentiva a promoção do aprendizado do aluno. Ao mesmo tempo, nas sugestões didáticas que acompanham cada conteúdo, estão também incluídas sugestões concretas de avaliação, para além dos exercícios presentes nos livros.

Na segunda parte dos Manuais, em *Sugestões Didáticas*, é apresentada de forma geral, para cada unidade, sua temática, descrevendo os aspectos a serem abordados. Para cada capítulo, há um quadro com objetivos a serem alcançados pelo aluno em cada módulo, referentes aos conteúdos específicos a serem aprendidos. Também são feitas sugestões de leituras específicas para o professor e para o aluno, com indicação de livros e artigos que tratam dos temas abordados, além de sugestões de atividades complementares.

A coleção apresenta um bom projeto gráfico, adequado aos objetivos didático-pedagógicos propostos. Os conceitos centrais de cada tópico, bem como as equações e expressões matemáticas, apresentam destaques em caixas coloridas que seguem o mesmo padrão em toda a coleção. As informações adicionais são apresentadas em boxes específicos, padronizados, com fonte legível, porém diferente do texto principal, o que evita confusões. As fotos e ilustrações são nítidas e adequadas aos seus propósitos, com indicação dos devidos créditos e das fontes de onde foram retiradas. Do ponto de vista gráfico, merece ainda destaque o fato de haver pouca quebra de informação de uma página para outra. Em toda a coleção a maioria das seções e/ou subseções são encerradas na mesma página em que se iniciam. Essa forma de organização facilita a leitura e a fixação da informação nela contida.

Em sala de aula

A coleção apresenta uma boa organização, com um texto principal e um conjunto de boxes diversificados que pode enriquecer o processo de aprendizagem. De uma forma geral, o texto principal trata os conceitos físicos de forma cuidadosa e correta. O projeto gráfico é bem desenhado, tornando os livros agradáveis, com uma grande quantidade de imagens, ilustrações, fotos e esquemas.

Por outro lado, a construção dos conceitos é desenvolvida de tal forma que, frequentemente, as abstrações precedem o sentido conceitual mais concreto, o que pode contribuir para dificultar o aprendizado. Em certos casos, mesmo quando são apresentados inicialmente exemplos concretos para tal construção, eles são pouco explorados, passando-se rapidamente às definições. Associado a isso, é estabelecida uma abordagem excessivamente matematizada, em alguns tópicos, privilegiando equações e funções gerais no encaminhamento do conteúdo e na resolução de problemas.

Os conteúdos de Física Moderna estão presentes nos dois últimos capítulos do terceiro volume. O professor deve ficar atento, pois a opção de se organizarem os temas desses capítulos em *A Física do muito pequeno* e *A Física do muito grande*, sem uma seleção de tópicos considerados mais significativos, pode resultar em uma abordagem superficial e de difícil compreensão.



CONEXÕES COM A FÍSICA

Gloria Martini
Walter Spinelli
Hugo Carneiro Reis
Blaidi Sant'Anna

27646COL22
Coleção Tipo 2

Editora Moderna
2ª edição 2013

[http://www.moderna.com.br/
pnld2015/conexoescomafisica/](http://www.moderna.com.br/pnld2015/conexoescomafisica/)

Visão geral

As unidades que constituem cada capítulo iniciam com uma imagem, um texto de abertura e uma questão inicial, na qual se apresenta uma situação contextualizada. São estimulados questionamentos e situações-problema que problematizam conceitos, exploram o conhecimento prévio dos alunos e exigem a reflexão de temas de estudo.

Os conceitos físicos relacionados são abordados na sequência dos textos que contribuem para orientar o tratamento conceitual, ampliar o conhecimento do aluno, estabelecendo conexões com a História da Ciência e a Física Moderna Contemporânea, mostrando contribuições da Física ao desenvolvimento tecnológico e evidenciando a necessidade do saber físico para a compreensão de fenômenos do cotidiano.

O Manual do Professor fornece orientações indispensáveis para o uso do Livro do Aluno e traz elementos importantes para o trabalho do professor no planejamento do curso e na sala de aula.

Descrição

A coleção é constituída de três volumes organizados em unidades e capítulos. Cada unidade começa com uma imagem, um texto de abertura e uma questão inicial *Para começo de conversa*, cuja finalidade é levantar os conhecimentos espontâneos que os alunos trazem da sua vivência no dia a dia. Em *Convite à reflexão*, o aluno é estimulado a expor as concepções espontâneas dos fenômenos relacionados aos conceitos daquela unidade. É feita uma breve introdução ao tema, seguida dos textos de apresentação dos conceitos. Após cada bloco de conteúdos, são apresentadas as *Questões Resolvidas* e as *Questões Propostas*. Intercalando o texto dos capítulos, encontram-se as seções que compõem o livro: *Para saber mais*, em que são abordados quatro aspectos importantes do conhecimento físico; *Saber físico e Tecnologia* trata da relação entre a Física e os avanços tecnológicos; *Diálogos com a Física Moderna* provê ligações entre concepções clássicas e as eventuais modificações promovidas pela Nova Física; *Sempre foi assim?* traz relações com a História da Ciência; *Conexões com o cotidiano* mostra a necessidade do conhecimento científico para a compreensão dos fenômenos em situações do cotidiano. A seção *Já sabe responder?* retoma a questão motivadora do início, para que o aluno compare

a sua resposta nos dois momentos. A seção *Trilhando o caminho das competências* traz uma abordagem diferenciada de alguns conteúdos e questões de interpretação e aplicação. Em *Investigar é preciso* são propostos experimentos simples que visam à aplicação dos conceitos. A seção *Para pesquisar em grupo* propõe atividades de pesquisa temática ou experimentais. A última seção – *Outras maneiras de conhecer* – sugere livros, revistas e endereços de sites, simulações, infográficos, indicações de filmes e outras mídias.

O Manual do Professor contém o Livro do Aluno e, ao final, um Suplemento para o professor. A primeira parte, comum a todos os volumes, descreve a organização e estrutura da obra, traz textos e exemplos relacionados com seus objetivos. A segunda parte, específica para cada volume, apresenta orientações para a utilização da obra e instrumentos de complementação didático-pedagógica.

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

Volume I (320 páginas)

Pensando a Física

Unidade 1 – Movimentos

Cinemática: principais conceitos; Movimento uniforme (MU); Movimento uniformemente variado (MUV); Lançamento vertical no vácuo.

Unidade 2 – Cinemática vetorial

Grandezas vetoriais; Composição de movimentos; Lançamentos no vácuo; Movimento circular uniforme (MCU).

Unidade 3 – Leis de Newton

Unidade 4 – Sólidos e fluidos em equilíbrio estático

Estática do ponto material e do corpo extenso; Hidrostática: pressão em fluídos; Hidrostática: princípio de Arquimedes.

Unidade 5 – Trabalho e energia mecânica

Trabalho, potência e energia cinética; Energia potencial; Transformações de energia mecânica.

Unidade 6 – Princípio de conservação da quantidade de movimento

Quantidade de movimento e impulso; Conservação da quantidade de movimento.

Volume II (320 páginas)

Unidade 1 – Calor e Temperatura

Temperatura, calor e sua propagação; Termômetros: grandezas e equações de conversão; Dilatação dos sólidos; Dilatação dos líquidos; Equação fundamental da calorimetria; Mudanças de fase; Trocas de calor em recipientes termicamente isolados.

Unidade 2 – Gases e Termodinâmica

Estudo dos gases e a equação de um gás ideal; 1a. Lei da Termodinâmica; 2a. Lei da Termodinâmica.

Unidade 3 – Princípios da Óptica geométrica e reflexão da luz

Princípios da propagação da luz; Reflexão da luz; Espelhos esféricos.

Unidade 4 – Refração da luz

Refração luminosa; Sistemas refratores; Dispersão da luz.

Unidade 5 – Lentes esféricas, instrumentos ópticos e visão

Lentes esféricas: formação de imagens; Lentes esféricas: estudo analítico; Instrumentos ópticos e Óptica da visão.

Unidade 6 – Oscilações e ondas

O movimento harmônico simples; Fenômenos ondulatórios; Fenômenos sonoros: a música e o efeito Doppler.

Volume III (288 páginas)**Unidade 1 – Eletrização; força e campo elétrico; trabalho e potencial elétrico**

Processos de eletrização; Força entre cargas elétricas: Lei de Coulomb; Campo elétrico; Potencial elétrico.

Unidade 2 – Circuitos elétricos

Tensão, corrente e resistência elétrica: Leis de Ohm; Potência elétrica; Associação de resistores; Geradores e receptores; Capacitores.

Unidade 3 – Magnetismo e ondas eletromagnéticas

Fenômenos magnéticos; Campo magnético gerado por corrente elétrica; Força magnética; Força eletromotriz induzida e energia mecânica; Ondas eletromagnéticas e seu espectro.

Unidade 4 – Questões de Física do século XXI

A teoria da relatividade restrita; Elementos de Mecânica Quântica; Desafios da Física no século XXI.

Análise

A coleção traz uma organização didático-pedagógica dos assuntos tratados em diversos contextos, mediante os quais são estabelecidas relações com os conceitos da Física. Apresentam-se questões que auxiliam a problematizar conceitos e propiciam convites à reflexão de temas de estudo e situações-problema. Ao abordar essas questões, o professor pode organizar a aula de modo a convidar os alunos a explicitar os seus conhecimentos prévios, bem como a explorar o conteúdo que será desenvolvido.

As situações do cotidiano inseridas nas seções têm caráter preponderantemente descritivo, sem uso da matemática, e os textos visam a evidenciar a necessidade do conhecimento físico na interpretação de fenômenos e/ou situações cotidianas. A coleção permite também ao professor escolher em que proporção relacionará os aspectos internos do conhecimento físico e o seu respectivo tratamento matemático, uma vez que os conceitos físicos não são abordados apenas tendo como única via situações do cotidiano.

A coleção é estruturada de modo tradicional, por meio de tópicos isolados da Física, mas são estabelecidas articulações, quando pertinentes, de conceitos inter-relacionados, inclusive os da Física Moderna. Quando aborda a evolução das

teorias físicas, apresenta a necessidade de reformulações de conceitos, explorando as ligações entre as concepções científicas da Física Clássica e as eventuais modificações com o surgimento da Física Moderna no século XX, que é abordada especificamente na última unidade da coleção. O conhecimento físico do século XX também está contemplado, ao longo da coleção, por meio da inclusão de textos que abordam a contribuição da Física ao desenvolvimento de aparatos tecnológicos. Por exemplo, no capítulo introdutório à coleção, são destacados alguns ramos atuais do conhecimento físico contemporâneo, como a Fotônica, a Física Médica (imageamento) e a Nanotecnologia.

A coleção caracteriza-se pela contextualização de um determinado conceito em termos de suas relações com outros, tanto interna quanto externamente à área de estudo. Nas várias seções, os diversos contextos apresentados estão relacionados internamente com conceitos próprios da Física ou em conexões com objetos de conhecimento de outras áreas, numa perspectiva que busca um trabalho interdisciplinar. A contextualização dos conceitos é, assim, propiciada através de situações que envolvem, além dos conceitos da Física, a sua relação com outras áreas do conhecimento, tais como a Biologia, a História e a Geografia.

As seções que se intercalam no texto servem para orientar o tratamento conceitual e ampliar o conhecimento do aluno. São estabelecidas conexões com a História da Ciência e a Física Moderna Contemporânea, mostrando contribuições da Física ao desenvolvimento tecnológico e evidenciando a necessidade do saber físico para a compreensão de fenômenos do cotidiano. São destacadas algumas questões relativas à Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente que podem contribuir para uma reflexão do aluno sobre os impactos da ciência e tecnologia na sociedade.

Ao final de cada unidade, são propostos experimentos simples, na sua maioria para demonstração, para uso em sala de aula com o auxílio do professor ou como investigação pessoal do aluno em casa. Apresentam-se, também, atividades para serem realizadas em grupo, nas quais são propostas atividades experimentais numa abordagem mais aberta.

Estão inseridas seções, ao longo da coleção, nas quais se explora o trabalho com a oralidade e a escrita, visando ao exercício da defesa de ideias e de pontos de vista baseado na argumentação e linguagem adequada. São propostas entrevistas, elaboração de relatórios, cartazes e outros meios de divulgação de pesquisa.

O Manual do Professor sugere avaliações objetivas, avaliações em grupo e trabalhos extraclasse e de pesquisa. Encontram-se orientações sobre a forma de utilização dos livros, com respeito ao tratamento equilibrado na apresentação dos conceitos dos temas da Física, à seleção da escala adequada para o desenvolvimento dos conceitos com a qualidade exigida e à abordagem matemática adequada. Apresenta habilidades gerais, objetivos e conteúdos de cada capítulo; orientações de tratamento e sugestões de complementação para desenvolvimento dos conteúdos apresentados nos capítulos; resolução de todos os problemas propostos; sugestões de atividades complementares; indicações bibliográficas, tanto para o aprofundamento da formação pedagógica e especializada do professor, quanto para o aluno, visando à complementação da construção conceitual feita em sala de aula.

O Manual traz referências a abordagens didático-pedagógicas, baseadas em produções acadêmico-científicas, que complementam temas de estudo. Na sua parte específica, são propostas várias atividades adicionais para aprofundamento de conhecimento dos temas tratados. De grande interesse para o professor são as soluções detalhadas de todos os problemas apresentados na Seção *Questões Propostas*. O Manual oferece também respostas pertinentes de todas as questões nas Seções *Para Saber Mais*. Faz comentários auxiliares para o professor sobre o desenvolvimento das atividades nas demais seções do livro do aluno: *Trilhando o caminho das competências*, *Explore em...*, *Investigar é preciso*, e *Para pesquisar em grupo*. Várias sugestões de sites e artigos que tratam dos conteúdos abordados são oferecidas e podem contribuir para o aprimoramento do conhecimento específico do professor.

Ao discutir as finalidades de um curso de Física para o Ensino Médio, o Manual levanta importantes questões que podem favorecer a reflexão do professor sobre a prática docente. Exemplos: como promover um planejamento adequado para atingir os objetivos; em que medida o tratamento matemático deve ser valorizado na apresentação dos conceitos; em que sentido um determinado conceito apresenta-se de modo contextualizado; como trabalhar a relação entre conhecimento matemático e o contexto; em que proporção relacionar aspectos internos do conhecimento físico com situações do cotidiano; como relacionar o conhecimento físico e tecnologia em contextos significativos; como trabalhar os conceitos de Física Moderna; sendo a Física uma ciência experimental, como introduzir nas aulas a dimensão empírica da Física e sua fenomenologia; como trabalhar com outros materiais instrucionais: filmes, livros clássicos de ficção, objetos virtuais de aprendizagem, histórias em quadrinhos, entre outros.

O projeto gráfico-editorial é adequado aos objetivos didático-pedagógicos da coleção. As ilustrações são claras, precisas e de boa qualidade. A relação entre quantidade de texto, imagens e aspectos gráficos, bem como a distribuição desses nas páginas são equilibradas.

Em sala de aula

A coleção estabelece conexões entre Física e Tecnologia, com a Física Moderna e Contemporânea, bem como com a História da Ciência. Também promove tentativas de trabalhar a contextualização e a interdisciplinaridade. O professor deve, contudo, planejar suas atividades docentes de modo a explorar essa potencialidade da coleção, uma vez que ela apresenta uma estrutura que propicia uma abordagem tradicional dos temas da Física.

O Manual auxilia significativamente o planejamento de atividades que estabelecem as conexões citadas, por isso é necessário que o professor consulte-o, frequente e sistematicamente, para desenvolver de modo consistente a proposta didático-pedagógica da coleção. Também para abordar as conexões com a História da Ciência, que são apresentadas no Livro do Aluno, outras referências, principalmente de artigos que consideram aspectos da História e Filosofia da Ciência na sua relação com o ensino e aprendizagem da Física, e que são complementares à bibliografia fornecida no Manual, podem contribuir para que o professor aborde o conteúdo numa perspectiva histórica.

FÍSICA CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Carlos Magno A. Torres
Nicolau Gilberto Ferraro
Paulo Antonio de Toledo Soares
Paulo Cesar Martins Penteado

27647COL22
Coleção Tipo 2

Editora Moderna
3ª edição 2013

<http://www.moderna.com.br/pnld2015/fisicacienciaetecnologia/>

Visão geral

A coleção se caracteriza pela abordagem contextualizada de conteúdos da Física, a partir de experiências típicas do cotidiano dos estudantes de ensino médio, e pela variedade de atividades proposta, que favorece o uso de diferentes linguagens e formas de organização do conhecimento.

O Livro do Aluno trata de assuntos atuais da Ciência, e o Manual do Professor destaca-se, positivamente, pela variedade de atividades e leituras complementares oferecidas. A proposta metodológica se desenvolve a partir da inserção de diferentes atividades, entre elas, resolução de problemas, experimentos, leituras e produção de texto. Há uma grande diversidade de estratégias para realização de atividades em sala de aula.

O Manual do Professor é um importante instrumento de apoio ao trabalho do professor, apresentando orientações detalhadas para a realização das atividades propostas no Livro do Aluno.

Descrição

A obra discute os conteúdos de Física em três volumes. O Livro do Aluno se organiza em sete unidades e 24 capítulos. Estes são iniciados por meio da apresentação de uma imagem e de uma pequena introdução que provoca discussão sobre o tema. O texto está estruturado em seções que apresentam e discutem os conteúdos e em seções fixas, a saber: *Aplicação tecnológica* (textos e questões de compreensão sobre aplicações práticas de tecnologia e temas sociais); *Atividade em grupo* (temas para pesquisa e discussão com foco nas relações socioambientais); *Biografia* (informações acerca da biografia e contribuição de cientistas, cujo trabalho se relaciona à temática da aula); *Exercícios* (divididos em exercícios denominados *resolvidos*, que contêm exemplos de aplicação imediata do assunto da aula; *fundamentais*, para discussão em aula; *de fixação*, para a consolidação do conhecimento); *Navegue na web* (sugestões de sites com informações adicionais); *O que diz a mídia* (textos sobre aspectos diversos relacionados ao assunto em estudo, publicados em meios de comunicação); *Proposta experimental* (propostas de atividades experimentais para sala de aula); *Sugestões de leituras* (indicações de livros e artigos para aprofundamento) e *Você sabe por quê?* (proposição de questões que visam a estimular a curiosidade dos alunos, trazendo perguntas

que buscam relacionar o tema em estudo a questões do cotidiano).

O Manual do Professor divide-se em duas partes: uma parte geral, que discute aspectos mais abrangentes da prática docente, e uma parte específica, que traz comentários acerca do Livro do Aluno. A parte geral divide-se nas seções: I. *Física no Ensino Médio*, que discute aspectos da legislação e das orientações e diretrizes curriculares vigentes; II. *Características da coleção*; III. *Seções da coleção*; IV. *Sugestões para utilização da coleção*; V. *Processo de avaliação*; VI. *Informações úteis para o professor* e VII. *Bibliografia*. Na parte específica, apresentam-se orientações acerca dos capítulos correspondentes ao Livro do Aluno, sugestões para a condução das aulas e resoluções de exercícios.

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

Volume 1 (320 páginas)

Unidade I: Fundamentos da ciência Física

Natureza da ciência; Métodos da ciência Física

Unidade II: Força e energia

Força e movimento; Hidrostática; Quantidade de movimento e impulso; Energia e trabalho; Gravitação universal; Máquinas simples

Volume 2 (272 páginas)

Unidade I: Física Térmica

Energia térmica: temperatura e mudança de estado; Energia térmica em trânsito: calor; Comportamento térmico dos materiais; Termodinâmica

Unidade II: Ondas: Som e Luz

Ondas; Acústica

Unidade III: Óptica Geométrica

Reflexão da luz; Refração da luz

Volume 3 (320 páginas)

Unidade I: Eletricidade, Magnetismo e recursos energéticos

Eletrostática e eletrodinâmica; Eletromagnetismo; Ondas eletromagnéticas; Energia hoje e amanhã

Unidade II: Física moderna e contemporânea

Relatividade especial; Física Quântica; Física Nuclear; Tecnologia das comunicações

Análise

A obra está estruturada em torno da apresentação e do desenvolvimento de conceitos da Física Clássica. Discussões sobre temas relacionados à Física Moderna são realizadas prioritariamente em três capítulos, ao final do volume III e em algumas caixas de texto, ao longo da coleção.

De forma geral, o conjunto de atividades apresentado permite aproximações entre os conceitos da Física e experiências típicas dos estudantes de ensino médio. A abordagem didático-pedagógica busca favorecer o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, por exemplo, ao propor atividades de pesquisas acerca do uso dos transgênicos e análises da relação entre crescimento econômico e preservação ambiental. O texto dialoga com a cultura juvenil, ao tratar de situações cotidianas e por meio de referências a jogos, esportes, séries de televisão e debates sobre questões presente na mídia, entre outras.

A obra está organizada de forma a possibilitar uma progressão em direção a aprendizagens de maior complexidade. Para tanto, considera as concepções alternativas e as experiências socioculturais dos alunos da Educação Básica como elemento importante na formação de conceitos. A proposta metodológica destaca o papel de diferentes atividades na construção conceitual, tais como: atividades em grupo, pesquisa de assuntos atuais; sugestão de entrevista com cientistas; elaboração de cartazes e apresentação em slides; discussão acerca de filmes que tratam de questões sociais contemporâneas. Além disso, a obra favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos de processos produtivos, relacionando a teoria à prática no ensino.

De forma ampla, é possível notar a intenção de promover a integração de conhecimentos gerais na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização. Para desenvolver os conteúdos e apresentar as atividades de forma contextualizada, a obra destaca aspectos da dimensão histórica da produção de conhecimento, por exemplo, ao discutir aspectos do desenvolvimento das ideias da Física. Promove articulações entre os componentes curriculares dentro da própria Física, como entre diferentes áreas de conhecimento e propõe discussões sobre as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Parte dessas diz respeito a temas de importância coletiva e individual e sua discussão vai ao encontro da necessidade de possibilitar a formação de um cidadão capaz de posicionar-se criticamente diante das contribuições e dos impactos da ciência e tecnologia sobre a vida social e individual, tais como radioatividade na medicina e exploração de petróleo. Particularmente, os capítulos *Energia hoje e amanhã – poluição e Tecnologia das Comunicações*, presentes no último volume da coleção, estão configurados mediante uma abordagem temática e interdisciplinar, realçando a discussão de questões ambientais. Essa opção propicia condições para que os alunos tenham elementos para se posicionar frente a aspectos emergentes na contemporaneidade.

No que diz respeito aos exercícios, é possível identificar uma variedade de objetivos didáticos na sua proposição. Alguns reproduzem e reforçam situações tratadas no corpo do texto e pautam-se na aplicação de fórmulas, enquanto outros são apresentados mediante enunciados que explicitam sua contextualização. Diversos problemas são de natureza aberta, de forma a permitir estimativas e considerações, tanto por parte do professor, quanto do aluno na sua análise e solução.

Ao longo da coleção, há sugestões de diversos arranjos experimentais ou experimentos didáticos realizáveis em ambientes escolares típicos e com alertas

de perigo bem sinalizados. As atividades experimentais, em sua maioria, reproduzem algum conceito tratado ao longo da obra ou servem para verificar situações, nas quais tal conceito pode ser identificado.

A obra procura usar diferentes estratégias de ensino e de avaliação. Isso acontece, por exemplo, ao propor atividades nas quais os alunos devem realizar entrevista com pessoas mais velhas acerca de temática relacionada à ciência e à tecnologia, e pesquisar sobre assuntos atuais que envolvam temas relacionados à ciência. A coleção propõe discussões sobre assuntos científicos e tecnológicos, sendo essas mediadas por diferentes linguagens. Favorece a construção de habilidades de leitura e produção de textos, bem como busca promover o desenvolvimento de competências de descrição, explicação de fenômenos e síntese por meio de atividades, tais como: a exposição de seus resultados em painéis, cartazes e vídeos, bem como de exposições orais. O texto sugere diferentes formas, possibilidades e recursos didáticos que o professor poderá utilizar, tais como: questionários, atividades em grupo, experimentos, leituras, pesquisas diversas, realização de entrevistas, atividades demonstrativas, realização de mesa redonda, trabalho com vídeo, atividades com sites.

O Manual do Professor apresenta diversas formas e possibilidades de uso da coleção, de forma clara e suficientemente detalhada. A fundamentação teórico-conceitual da obra é centrada na discussão do conteúdo do conhecimento físico e, ao final de cada capítulo, encontra-se a seção *Sugestão de leitura para o professor*, na qual estão indicadas referências para aprofundamento de diversos temas, tais como: a natureza do trabalho científico, aspectos didáticos em geral, teorias de aprendizagem, avaliação e questões éticas. Além disso, há um item identificado como *Um pouco de pedagogia* que traz resumos de artigos, os quais podem contribuir para a formação continuada do professor. Encontram-se, ainda, informações complementares necessárias para melhor compreensão da fundamentação teórico-conceitual e prático-metodológica, na seção *Bibliografia*, que estimulam reflexões acerca do fazer do docente.

O Manual do Professor inclui, ainda, discussões sobre a importância do caráter formativo da avaliação, criticando a avaliação como mera repetição e valorizando o trabalho em grupo como elemento das avaliações. Não obstante, os processos avaliativos a serem utilizados no trabalho com as atividades propostas carecem de maior detalhamento.

A obra organiza seu projeto editorial de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica. A legibilidade gráfica é adequada à etapa de escolaridade a que se destina e a disposição das ilustrações, em geral, colabora para a compreensão dos assuntos abordados.

Em sala de aula

A obra pode proporcionar uma discussão sobre aspectos de Ciência e Tecnologia de forma contextualizada e traz grande variedade de estratégias didáticas aplicáveis ao cotidiano da sala de aula.

As atividades experimentais são de fácil realização, mas o professor deve estar atento, entretanto, para a necessidade de incluir e explorar experimentos de caráter investigativo. Considera-se, também, que a discussão em sala de aula pode ser beneficiada pela complementação de argumentos acerca da visão de Ciência que permeia a obra, bem como da problematização do tratamento de aspectos da história da Ciência para além das biografias de cientistas renomados.

Por fim, cabe salientar que o texto permite o desenvolvimento de competências de leitura de diferentes tipos de textos, bem como ganhos cognitivos dos alunos, ao propor discussões que desafiam o senso comum e possibilitam o desenvolvimento da imaginação e da criatividade.

Ministério da
Educação