

PLANEJAMENTO INTERATIVO

FÍSICA

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

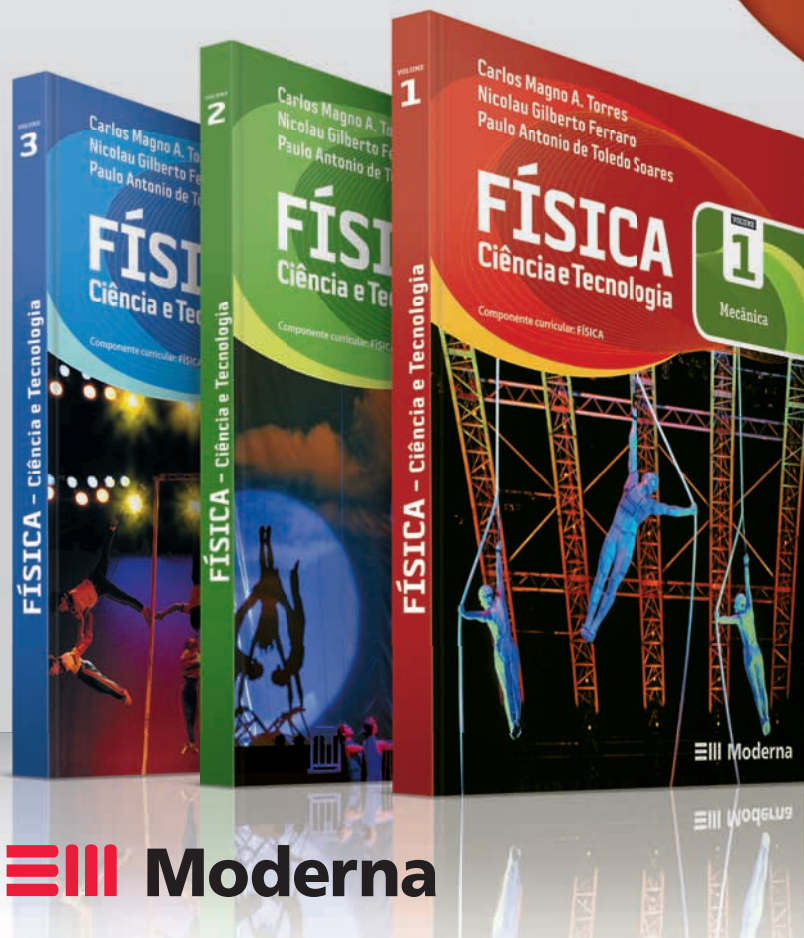
PROFESSOR _____

ESCOLA _____

ANO _____

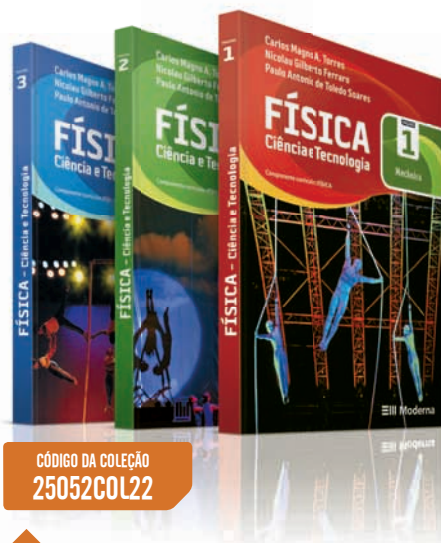
TURMA _____

CÓDIGO DA COLEÇÃO
25052COL22



Moderna

CONHEÇA NOSSA PROPOSTA COMPLETA PARA EJA



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25052COL22

FÍSICA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

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

A dinâmica perfeita entre
ciência e cotidiano.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25050COL22

CONEXÕES COM A FÍSICA

Blaidi Sant'Anna
Gloria Martini
Hugo Carneiro Reis
Walter Spinelli

Autores que são fenômenos
em sala de aula e no Enem.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25035COL20

BIOLOGIA

José Mariano Amabis
Gilberto Rodrigues Martho

A seleção natural é clara:
só as obras mais adaptadas
se destacam no atual
mundo dos jovens.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25073COL21

QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO

Francisco Miragaia Peruzzo
Eduardo Leite do Canto

A mistura de grandes talentos
em uma coleção que é um
laboratório para a vida.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25047COL06

CONEXÕES COM A HISTÓRIA

Alexandre Alves
Leticia Fagundes de Oliveira

Mais que uma fonte histórica,
um registro indispensável
para suas aulas.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25022COL06

HISTÓRIA DAS CAVERNAS AO TERCEIRO MILÊNIO

Patrícia Ramos Braick
Myriam Becho Mota

Uma viagem pela história
com passaporte para o futuro.

AMPLIAR PERSPECTIVAS,
CONSTRUIR UM NOVO MUNDO.

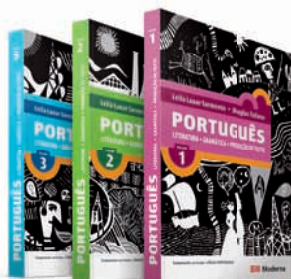


CÓDIGO DA COLEÇÃO
25142COL01

PORTUGUÊS CONTEXTO, INTERLOCUÇÃO E SENTIDO

Maria Luiza M. Abaurre
Maria Bernadete M. Abaurre
Marcela Pontara

Um trio de autoras que virou
sinônimo de educação.

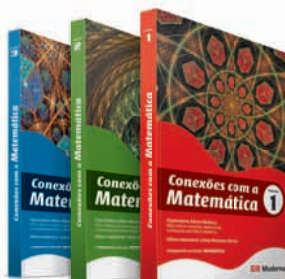


CÓDIGO DA COLEÇÃO
25143COL01

PORTUGUÊS LITERATURA • GRAMÁTICA • PRODUÇÃO DE TEXTO

Leila Lauro Sarmiento
Douglas Tufano

Uma coleção com os
melhores predados da
Língua Portuguesa.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25042COL02

CONEXÕES COM A MATEMÁTICA

Editora responsável:
Juliane Matsubara Barroso

A soma de experiências vista
por um ângulo inovador.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25117COL02

MATEMÁTICA PAIVA

Manoel Paiva

A Matemática a toda prova.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25058COL05

CONEXÕES ESTUDOS DE GEOGRAFIA GERAL E DO BRASIL

Lygia Terra
Regina Araújo
Raul Borges Guimarães

Uma inovação que ultrapassa
a fronteira da sala de aula.



CÓDIGO DO LIVRO
28886L2928

FILOSOFANDO INTRODUÇÃO À FILOSOFIA

Maria Lúcia de Arruda Aranha
Maria Helena Pires Martins

Um novo olhar para
construir identidades e
exercer a cidadania.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25074COL33

FREEWAY

Editora responsável:
Veronica Teodorov

Richmond é a marca de
Inglês da Editora Moderna.



CÓDIGO DA COLEÇÃO
25185COL33

UPGRADE

Editora responsável:
Gisele Aga

Richmond é a marca de
Inglês da Editora Moderna.

FÍSICA

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CARLOS MAGNO A. TORRES
NICOLAU GILBERTO FERRARO
PAULO ANTONIO DE TOLEDO SOARES

ENTRAR EM SALA DE AULA E FAZER ACONTECER: NOSSAS OBRAS E AUTORES PENSAM COMO VOCÊ.

Caro professor,

O *Planejamento interativo* da coleção Física – Ciência e Tecnologia foi elaborado para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) com o objetivo de orientar e apoiar o educador no desenvolvimento de um trabalho rico, completo e especializado.

Conhecendo o desafio dessa modalidade escolar, que prevê que todo o conteúdo do Ensino Médio seja explorado em um período letivo mais curto, foram selecionados os pontos que merecem atenção especial para, assim, sugerir procedimentos pedagógicos específicos. Lembramos que esse material foi desenvolvido para se adaptar ao seu estilo de trabalho; por isso, se você considerar os demais tópicos igualmente fundamentais, basta incluí-los no planejamento.

Dessa forma, esse material sugere uma prática pedagógica que estimule o estudante a pensar sobre o mundo e nele atuar de forma cidadã, a partir da apropriação dos conhecimentos.

Cada aluno de EJA possui um motivo para retomar seus estudos e, a partir dessas intenções, o educador poderá resgatar o interesse de sua turma pelo saber.

Nesse sentido, o *Planejamento interativo* é uma importante contribuição para o desenvolvimento da capacidade de aprender e de continuar aprendendo, já que estimula a autonomia intelectual e o pensamento crítico.

Nossa proposta é transformar cada aula em uma oportunidade de diálogo com a Ciência e com o mundo, suscitada pela compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, por meio da investigação e da contextualização sociocultural. Outro objetivo é tornar o aluno capaz de relacionar com facilidade teoria e prática, trabalhando o estabelecimento de conexões entre os fenômenos do dia a dia e suas explicações.

Esse plano de aulas visa também ao desenvolvimento das competências necessárias para um bom desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); por isso, explora o conhecimento científico em suas aplicações no cotidiano.

Para o desenvolvimento das competências pessoais propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), o *Planejamento interativo* propõe uma visão orgânica do processo educativo, abrangendo as conexões entre as disciplinas do currículo, as relações entre o aprendido e o observado, a utilização das linguagens como formas de constituição do saber e a construção coletiva do conhecimento, apresentando a disciplina de forma global.

A intenção é o aluno contribuir com uma formação sólida, para que, assim, o aluno possa valorizar o estudo da Física e utilizar o aprendizado na interação com o mundo à sua volta.

A seguir, são indicados alguns *sites* em que o estudante poderá assistir a vídeos, ler artigos interessantes, como também analisar simulações.

www.modernadigital.com.br

www.laboratoriodefisica.com.br

<http://cienciahoje.uol.com.br>

<http://pontociencia.org.br>

www.cienciamao.if.usp.br

www.feiradeciencias.com.br

Bom trabalho!



ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL

CONTEÚDO

Apresenta os eixos essenciais que devem ser abordados em cada capítulo para orientar o seu planejamento pedagógico.

OBJETIVOS

Define as principais competências exigidas para a assimilação dos conteúdos do capítulo.

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Traz indicações de uso dos recursos propostos, com base nas sugestões do *Suplemento para o professor* e na vivência em sala de aula.

VOLUME 1

MECÂNICA

UNIDADE I				
CAPÍTULO 1				
FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA FÍSICA				
A NATUREZA DA CIÊNCIA				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A Física e suas relações com outras ciências - O mundo que nos rodeia - Propriedades físicas	Apresentar globalmente o conhecimento em Física. Relacionar a Física com outras áreas do conhecimento.	Apontar aspectos da Física presentes no cotidiano, bem como suas aplicações em outras áreas do conhecimento. Discutir historicamente que as ciências são respostas aos anseios da humanidade em uma determinada época. Apresentar exemplos de inter-relação da Física com outras ciências.	Questões 3 a 6 da seção <i>Exercícios</i> (p. 21 e 22). Avaliar a participação de todos os alunos nas atividades em grupos (p. 14 e 15).	Explique as diferentes áreas da Física e o campo de estudo de cada uma delas. Demonstre que a Física está inserida nos objetos de nosso cotidiano e nas diferentes concepções de ser humano e de mundo. Utilize exemplos do cotidiano dos alunos para contextualizar este capítulo.

METODOLOGIA

Aborda os processos indicados para a exposição dos conteúdos.

AValiação

Seleciona textos, questões e atividades para promover o acompanhamento do aprendizado dos estudantes.

CALENDÁRIO 2012

JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
1 CONFRATERNIZAÇÃO UNIVERSAL	21 CARNAVAL		6 PAIXÃO DE CRISTO 8 PÁSCOA 21 TIRADENTES	1 DIA DO TRABALHO	7 CORPUS CHRISTI
JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	D S T Q Q S S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
		7 INDEPENDÊNCIA DO BRASIL	12 N. SRA. APARECIDA	2 FINADOS 15 PROCLAMAÇÃO DA REPÚBLICA	25 NATAL

PLANEJAMENTO 2012

JANEIRO

1	D
2	S
3	T
4	Q
5	Q
6	S
7	S
8	D
9	S
10	T
11	Q
12	Q
13	S
14	S
15	D
16	S
17	T
18	Q
19	Q
20	S
21	S
22	D
23	S
24	T
25	Q
26	Q
27	S
28	S
29	D
30	S
31	T

1 CONFRATERNIZAÇÃO UNIVERSAL

FEVEREIRO

1	Q
2	Q
3	S
4	S
5	D
6	S
7	T
8	Q
9	Q
10	S
11	S
12	D
13	S
14	T
15	Q
16	Q
17	S
18	S
19	D
20	S
21	T
22	Q
23	Q
24	S
25	S
26	D
27	S
28	T
29	Q

21 CARNAVAL

MARÇO

1	Q
2	S
3	S
4	D
5	S
6	T
7	Q
8	Q
9	S
10	S
11	D
12	S
13	T
14	Q
15	Q
16	S
17	S
18	D
19	S
20	T
21	Q
22	Q
23	S
24	S
25	D
26	S
27	T
28	Q
29	Q
30	S
31	S

ABRIL

1	D
2	S
3	T
4	Q
5	Q
6	S
7	S
8	D
9	S
10	T
11	Q
12	Q
13	S
14	S
15	D
16	S
17	T
18	Q
19	Q
20	S
21	S
22	D
23	S
24	T
25	Q
26	Q
27	S
28	S
29	D
30	S

6 PAIXÃO DE CRISTO

8 PÁSCOA

21 TIRADENTES

MAIO

1	T
2	Q
3	Q
4	S
5	S
6	D
7	S
8	T
9	Q
10	Q
11	S
12	S
13	D
14	S
15	T
16	Q
17	Q
18	S
19	S
20	D
21	S
22	T
23	Q
24	Q
25	S
26	S
27	D
28	S
29	T
30	Q
31	Q

1 DIA DO TRABALHO

JUNHO

1	S
2	S
3	D
4	S
5	T
6	Q
7	Q
8	S
9	S
10	D
11	S
12	T
13	Q
14	Q
15	S
16	S
17	D
18	S
19	T
20	Q
21	Q
22	S
23	S
24	D
25	S
26	T
27	Q
28	Q
29	S
30	S

7 CORPUS CHRISTI

JULHO	
1	D
2	S
3	T
4	Q
5	Q
6	S
7	S
8	D
9	S
10	T
11	Q
12	Q
13	S
14	S
15	D
16	S
17	T
18	Q
19	Q
20	S
21	S
22	D
23	S
24	T
25	Q
26	Q
27	S
28	S
29	D
30	S
31	T

AGOSTO	
1	Q
2	Q
3	S
4	S
5	D
6	S
7	T
8	Q
9	Q
10	S
11	S
12	D
13	S
14	T
15	Q
16	Q
17	S
18	S
19	D
20	S
21	T
22	Q
23	Q
24	S
25	S
26	D
27	S
28	T
29	Q
30	Q
31	S

SETEMBRO	
1	S
2	D
3	S
4	T
5	Q
6	Q
7	S
8	S
9	D
10	S
11	T
12	Q
13	Q
14	S
15	S
16	D
17	S
18	T
19	Q
20	Q
21	S
22	S
23	D
24	S
25	T
26	Q
27	Q
28	S
29	S
30	D

7 INDEPENDÊNCIA DO BRASIL

OUTUBRO	
1	S
2	T
3	Q
4	Q
5	S
6	S
7	D
8	S
9	T
10	Q
11	Q
12	S
13	S
14	D
15	S
16	T
17	Q
18	Q
19	S
20	S
21	D
22	S
23	T
24	Q
25	Q
26	S
27	S
28	D
29	S
30	T
31	Q

12 N. SRA. APARECIDA

NOVEMBRO	
1	Q
2	S
3	S
4	D
5	S
6	T
7	Q
8	Q
9	S
10	S
11	D
12	S
13	T
14	Q
15	Q
16	S
17	S
18	D
19	S
20	T
21	Q
22	Q
23	S
24	S
25	D
26	S
27	T
28	Q
29	Q
30	S

2 FINADOS

15 PROCLAMAÇÃO DA REPÚBLICA

DEZEMBRO	
1	S
2	D
3	S
4	T
5	Q
6	Q
7	S
8	S
9	D
10	S
11	T
12	Q
13	Q
14	S
15	S
16	D
17	S
18	T
19	Q
20	Q
21	S
22	S
23	D
24	S
25	T
26	Q
27	Q
28	S
29	S
30	D
31	S

25 NATAL

PLANEJAMENTO INTERATIVO

CONHEÇA NOSSOS RECURSOS PEDAGÓGICOS NO PORTAL:
www.modernadigital.com.br

VOLUME 1

MECÂNICA

UNIDADE I	FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA FÍSICA			
CAPÍTULO 1	A NATUREZA DA CIÊNCIA			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A Física e suas relações com outras ciências - O mundo que nos rodeia - Propriedades físicas	Apresentar globalmente o conhecimento em Física. Relacionar a Física com outras áreas do conhecimento.	Apontar aspectos da Física presentes no cotidiano, bem como suas aplicações em outras áreas do conhecimento. Discutir historicamente que as ciências são respostas aos anseios da humanidade em uma determinada época. Apresentar exemplos de inter-relação da Física com outras ciências.	Questões 3 a 6 da seção <i>Exercícios</i> (p. 21 e 22). Avaliar a participação de todos os alunos nas atividades em grupos (p. 14 e 15).	Explique as diferentes áreas da Física e o campo de estudo de cada uma delas. Demonstre que a Física está inserida nos objetos de nosso cotidiano e nas diferentes concepções de ser humano e de mundo. Utilize exemplos do cotidiano dos alunos para contextualizar este capítulo. Apresente em sala de aula diversos tipos de aparelhos tecnológicos, demonstrando a aplicação do conhecimento em Física.
CAPÍTULO 2	OS MÉTODOS DA CIÊNCIA FÍSICA			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Um registro histórico - O método científico - Modelos, teorias e princípios	Caracterizar o método científico. Empregar o método científico para investigar um problema. Converter unidades de medida. Ler e interpretar gráficos.	Ressaltar a importância da ciência, como a busca de respostas para problemas práticos. Reconhecer e utilizar os diversos tipos de linguagem empregados pela Física, como tabelas, gráficos, esquemas e fórmulas. Converter unidades de medida de comprimento, massa e tempo.	Seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 28). Favorecer a participação de todos os alunos na discussão, motivando-os a interagir entre si.	Apresente o diagrama que resume os passos do método científico e ressalte a importância da Ciência para solucionar problemas. Proponha a leitura da seção <i>O que diz a mídia!</i> e investigue as opiniões dos seus alunos (p. 31). Realize a seção <i>Proposta experimental</i> (p. 27). Proponha que os alunos resolvam, individualmente, os exercícios 19, 21, 22 e 23. Faça a correção coletivamente.
UNIDADE II	FORÇA E ENERGIA			
CAPÍTULO 3	FORÇA E MOVIMENTO			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Espaço, velocidade e aceleração - A Cinemática dos movimentos uniforme e uniformemente variado - O princípio da inércia - Efeitos da aceleração - Forças - O princípio fundamental da Dinâmica - O princípio da ação e reação	Reconhecer e quantificar grandezas físicas envolvidas em um dado movimento. Identificar as forças agentes em um corpo ou em um sistema de corpos, e estabelecer suas origens. Relacionar quantitativamente uma força ou sistema de forças, e o estado de movimento do corpo em que ela age.	Priorizar a compreensão dos conceitos tanto da Cinemática quanto da Mecânica, visando à aplicação e à conexão desses conceitos com a realidade. Destacar a importância de estudar os movimentos e conhecer as leis que o regem. Contextualizar força em movimento com a atividade <i>Forças em ação</i>, disponível no site: www.rived.mec.gov.br	Propor aos alunos a apresentação de seminários com o tema <i>Educação no trânsito</i>. Propor a realização, em duplas, das questões 1 (p. 63), 17 (p. 64), 35 (p. 72), 51 (p. 80), 68 (p. 88) e 127 (p. 119) da seção <i>Exercícios</i>.	Explore exemplos trazidos pelos alunos de aplicação dos conceitos da Mecânica em situações cotidianas. Foque na compreensão das características do movimento, e não na memorização de fórmulas. Leitura da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 104). Utilize a seção <i>Proposta experimental</i> (p. 116). Utilize os exercícios propostos ao final de cada conteúdo para avaliar o aprendizado. Evite fazê-los apenas no término do capítulo.

CAPÍTULO 4				
HIDROSTÁTICA				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- O conceito de densidade - Uma força chamada empuxo - A flutuação dos corpos - O conceito de pressão	Compreender a relação entre uma força e a pressão exercida por ela. Analisar as diferentes forças atuantes em um corpo imerso em um fluido, suas origens e intensidades, e estabelecer relações entre essas forças.	Operar com valores numéricos das grandezas físicas em diversas unidades, comparando e dando significado às relações entre elas. Demonstrar, experimentalmente, o conceito de empuxo. Conceituar pressão, com exemplos do cotidiano. Caracterizar a hidrostática com a atividade <i>Hidrostática</i>, disponível no site: www.rived.mec.gov.br	Realização da leitura e da questão da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 133).	Utilize a imagem e o texto (p. 128) para que as discussões sobre Hidrostática sejam mais significativas. Para ilustrar as explicações sobre Hidrostática, realize a <i>Proposta experimental</i> (p. 139). Trabalhe os conhecimentos intuitivos que os alunos possam ter sobre flutuação ou equilíbrio. Proponha a leitura e a discussão da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 139)

CAPÍTULO 5				
QUANTIDADE DE MOVIMENTO E IMPULSO				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- O princípio da conservação da quantidade de movimento - O impulso de uma força e a variação da quantidade de movimento	Perceber que a relação entre quantidade de movimento e impulso de uma força é expressão do princípio fundamental da Dinâmica. Utilizar a conservação da quantidade de movimento como um caso particular do teorema do impulso.	Aprofundar o princípio fundamental da Dinâmica, usando os conceitos de impulso e quantidade de movimento. Mostrar, historicamente, o desenvolvimento dos conceitos de impulso e quantidade de movimento. MODERNA DIGITAL: Animação: <i>Tipos de colisão.</i>	Realizar, em grupos, a seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 185). Observar se os conceitos de força e impulso são usados corretamente pelos alunos. Realizar, em grupos, as questões 6 (p. 178) e 26 (p. 188) da seção <i>Exercícios</i>.	Para ilustrar as explicações, leve para sala de aula carrinhos de brinquedo de diversos tamanhos e simule colisões. Proponha a discussão sobre o tema. Divida a turma em grupos para a realização de seminários sobre acidentes de trânsito e as formas de prevenção. Veja o site: www.abramet.com.br Proponha aos alunos a leitura da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 185 e 186).

CAPÍTULO 6				
ENERGIA E TRABALHO				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- As várias formas de energia - Trabalho de uma força - Trabalho e energia - A conservação de energia - Potência	Relacionar força e trabalho. Relacionar trabalho e a forma como a energia se apresenta em um sistema mecânico (cinética, potencial gravitacional ou potencial elástica).	Mostrar, por meio da história, a transformação do conceito de energia. Descrever e explicar os fenômenos naturais, relacionando-os ao conceito de trabalho e energia. MODERNA DIGITAL: Animação: <i>Energia Mecânica: conservação e dissipação.</i>	Propor a <i>Atividade em grupo</i> (p. 204). Utilizar a questão da seção <i>O que diz a mídia!</i>, com o tema <i>A ciência vai ao parque</i>.	Discuta as fontes de energia que sustentaram e ainda sustentam a nossa sociedade. Peça para que os alunos levantem o histórico evolutivo das fontes de energia da cidade em que nasceram e vivem. Observe a riqueza de informações para contextualizar este capítulo. Proponha a leitura da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 212). Para ilustrar a explicação, realize a <i>Proposta experimental</i> (p. 203).

PLANEJAMENTO INTERATIVO

CONHEÇA NOSSOS RECURSOS PEDAGÓGICOS NO PORTAL:
www.modernadigital.com.br

CAPÍTULO 7	GRAVITAÇÃO UNIVERSAL			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Uma breve visão do Universo - Um recuo no tempo - As leis de Kepler do movimento planetário - A lei da Gravitação Universal	Compreender a origem da força gravitacional e sua relação com as outras grandezas envolvidas na interação gravitacional. Compreender o efeito da força gravitacional, aceleração gravitacional, e sua importância sobre corpos em órbita.	Mostrar a evolução dos modelos cosmológicos, da Antiguidade aos dias atuais, enfatizando as leis de Kepler dos movimentos planetários e a lei da Gravitação Universal de Newton. Contextualizar Gravitação Universal utilizando a simulação <i>Estação espacial</i>, disponível em: www.labvirt.fe.usp.br	Apresentação de seminários sobre a evolução histórica dos modelos cosmológicos. Discutir coletivamente as questões propostas na seção <i>Você sabe por quê?</i> (p. 252).	Apresente as antigas ideias a respeito do Universo. Quando trabalhar as leis de Kepler, chame a atenção dos alunos para o auxílio da Matemática à Física na construção de explicações para os fenômenos. A proposta de situações-problema para estudantes de EJA configura uma oportunidade para desenvolver o raciocínio lógico. Qualitativamente, fale sobre a lei da Gravitação Universal.

VOLUME 2

TERMOLOGIA, ÓPTICA, ONDAS

UNIDADE I	TERMOLOGIA			
CAPÍTULO 1	ENERGIA TÉRMICA E CALOR			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A teoria cinética da matéria - A temperatura e suas escalas - Os estados físicos da matéria - O comportamento térmico dos sólidos - O comportamento térmico dos líquidos - Energia térmica em trânsito: o calor	Distinguir conceitualmente calor de temperatura. Prever os efeitos de uma troca de calor (variação de temperatura, dilatação térmica ou mudança de fase).	Relacionar as explicações teóricas às mais diversas aplicações tecnológicas e situações do cotidiano. Demonstrar o comportamento dos sólidos e dos líquidos em função das variações de temperatura. Contextualizar o tema <i>Energia térmica e calor</i>, utilizando os experimentos do WEBFISICA, <i>Calorimetria</i>, disponível no site: http://www.fsc.ufsc.br/~tati/webfisica/calorimetria/icf2-mod5-aulas/index.htm	Propor como objeto de pesquisa a questão da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 39 e 40). Questões da seção <i>Você sabe por quê?</i> (p. 64).	Para ilustrar a explicação sobre temperatura e calor, apresente para os alunos diversos tipos de termômetro. Aborde o conteúdo sobre calor de forma mais reflexiva e menos conceitual. Assista com eles ao filme <i>Uma verdade inconveniente</i> e peça que elaborem propostas para diminuir o aquecimento global. Incentive o exercício da cidadania e do compromisso social.

CAPÍTULO 2	TERMODINÂMICA – CONVERSÃO ENTRE CALOR E TRABALHO			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Trabalho e calor trocados entre o gás e o meio - A energia interna de um gás ideal - A primeira lei da Termodinâmica - As transformações gasosas e as trocas energéticas - A transformação cíclica de um gás - A segunda lei da Termodinâmica	Analisar a relação entre as variáveis termodinâmicas – calor, trabalho e energia interna –, em uma transformação gasosa, e aplicá-las à primeira lei da Termodinâmica. Compreender a segunda lei da Termodinâmica como aquela que prevê a limitação da conversibilidade de calor em trabalho.	Discutir a <i>Revolução Industrial</i>, com ênfase na passagem da manufatura de produtos para a industrialização. Verificar a importância da linguagem gráfica como ferramenta na interpretação da transformação gasosa. MODERNA DIGITAL: Animação: <i>Primeira lei da Termodinâmica.</i>	Seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 84). Seminários sobre o tema <i>Máquinas térmicas e a Revolução Industrial.</i>	Inicie o estudo explicando que a <i>Termodinâmica</i> se ocupa dos processos de conversão de calor em trabalho. Mostre a aplicação dos conceitos da Física na vida cotidiana. Os alunos de EJA podem trazer diferentes formas de pensamento na solução de problemas para que eles se apropriem do conhecimento. Proponha a leitura da seção <i>Aplicação tecnológica</i> e a discussão da questão (p. 107).

Professor, leia as sugestões de avaliação desta coleção no *Suplemento para o Professor*.

Consulte tabela com indicações de *slides* em *Powerpoint* nas páginas 14 a 17. Todos os *slides* podem ser encontrados no site www.modernadigital.com.br

UNIDADE II	ONDAS – SOM E LUZ			
CAPÍTULO 3	ONDAS E SOM			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Energia e ondas - Característica de uma onda - Tipos de onda - Fenômenos ondulatórios - Ondas sonoras	Reconhecer as grandezas físicas características de uma onda e as relações entre elas. Compreender a natureza de uma onda e os principais fenômenos nos quais ela se envolve.	Relacionar as explicações teóricas às mais diversas aplicações em aparelhos tecnológicos ou musicais. Apresentar as ondas quanto à sua natureza (mecânica ou eletromagnética). MODERNA DIGITAL: Animação: <i>Ondas.</i>	Estabelecer um debate entre os alunos, utilizando a seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 128).	Utilize dispositivos emissores de som, como celular, rádio, violão etc. Identifique alunos que trabalhem com esses dispositivos e valorize o conhecimento prático deles. Enfatize que uma onda transporta energia sem transportar massa, abrindo espaço para a discussão sobre esse fato. Proponha a leitura da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 138 e 139). Realize a seção <i>Proposta experimental</i> (p. 157).

CAPÍTULO 4	A LUZ			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A propagação retilínea da luz e suas correspondências - As cores de um corpo - Imagens num espelho plano - Índice de refração absoluto de um meio - Lei de Snell-Descartes - Refração atmosférica - A óptica da visão	Identificar os principais fenômenos luminosos (reflexão e refração). Operar com as leis que regem os fenômenos luminosos.	Demonstrar, por meio de exemplos, que algumas situações são consequências da propagação retilínea da luz. Contextualizar o tema A luz utilizando a simulação <i>Ajude Mr. Magoo a ver o mundo com outros olhos</i>, disponível no site: www.labvirt.fe.usp.br	Seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 239) Seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 239). Pesquisa sobre os problemas da visão, focando na explicação física para eles.	Inicie as explicações apresentando diversos tipos de lentes, óculos, máquinas fotográficas, entre outros. Organize com os alunos uma exposição desses objetos. Disponha-os em ordem cronológica para demonstrar a evolução tecnológica. Utilize imagens do capítulo para ilustrar a explicação. Realize a seção <i>Proposta experimental</i> (p. 183). Proponha a leitura da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 203).

VOLUME 3
ELETROMAGNETISMO, FÍSICA MODERNA

UNIDADE I	ELETRICIDADE E RECURSOS ENERGÉTICOS			
CAPÍTULO 1	ELETRICIDADE ELETÁTICA E CORRENTE ELÉTRICA			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A eletricidade estática - A lei de Coulomb - O campo elétrico - Trabalho da força elétrica. Potencial elétrico. Tensão elétrica - Eletricidade atmosférica - A corrente elétrica - Energia e potência elétrica - O efeito Joule. Resistores - Associação de resistores - Geradores e receptores	Relacionar força elétrica com campo elétrico. Relacionar potencial elétrico com energia elétrica. Reconhecer os principais elementos de um circuito elétrico (resistores, geradores, receptores e capacitores), suas finalidades, equações características e ainda a resolução de circuitos elétricos simples montados com esses elementos.	Demonstrar os processos de eletrização. Comparar as ações elétricas com as gravitacionais. Discutir a eletricidade, por meio de exemplos da natureza. Analisar os valores nominais dos aparelhos elétricos e calcular o consumo de energia. Contextualizar <i>Eletricidade estática e Corrente elétrica</i> utilizando a simulação <i>Consumo de energia</i>, disponível em: www.labvirt.fe.usp.br	A partir da realização da seção <i>Atividade em grupo</i>, propor que os alunos realizem pesquisas sobre os temas e apresentem seminários (p. 35, 49 e 55).	Inicie as explicações sobre eletrização, realizando a seção <i>Proposta experimental</i> (p. 14). Peça aos alunos que tragam alguns aparelhos elétricos e contas de energia elétrica residencial. Represente, sempre que possível, os elementos reais do circuito (lâmpadas, pilhas e motores). Proponha a leitura da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 34).

PLANEJAMENTO INTERATIVO

CONHEÇA NOSSOS RECURSOS PEDAGÓGICOS NO PORTAL:
www.modernadigital.com.br

CAPÍTULO 2 ELETROMAGNETISMO				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Os ímãs - O campo magnético de um ímã - O campo magnético das correntes elétricas - Força magnética	Conhecer e analisar os principais fenômenos magnéticos e suas aplicações no cotidiano. Caracterizar força magnética atuante em uma carga em movimento no interior de um campo magnético ou em um condutor percorrido por corrente elétrica. Identificar e quantificar o campo magnético criado por diferentes fontes.	Apresentar os principais fenômenos magnéticos. Discutir, historicamente, as relações entre os fenômenos elétricos e magnéticos. Contextualizar o tema <i>Eletromagnetismo</i>, utilizando vários vídeos do site PION, disponíveis em: www.pion.sbfisica.org.br	Após a leitura do texto da seção <i>O que diz a mídia!</i>, os alunos, divididos em grupos, devem responder à questão proposta (p. 132).	Inicie as explicações com exemplos de fenômenos magnéticos que ocorrem no cotidiano. Para ilustrar, apresente para os alunos ímãs e cartões magnéticos. Realize a seção <i>Proposta experimental</i> (p. 95). Proponha a leitura da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 119). Identifique alunos que possuam experiência para organizar a construção de um protótipo de um motor elétrico.

CAPÍTULO 4 ENERGIA HOJE E AMANHÃ – POLUIÇÃO				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A energia no Brasil - Medindo a energia utilizada - Economizando energia - Fontes alternativas de energia - A poluição ambiental - Reciclagem	Compreender a limitação da energia disponível e os custos envolvidos em sua geração. Conscientizar-se da importância do uso racional da energia no dia a dia e da necessidade de preservação de recursos. Reconhecer a existência de formas alternativas para a obtenção de energia.	Relacionar os tipos de energia. Analisar possíveis causas e consequências de uma crise energética brasileira ou mundial. Refletir sobre as maneiras como cada cidadão pode contribuir para minimizar os problemas decorrentes de uma crise energética. Contextualizar o tema <i>Energia hoje e amanhã</i> utilizando o vídeo <i>Geração de energia</i>, disponível em: www.pion.sbfisica.org.br	Realizar as propostas da seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 179, 183, 184 e 189). Propor um debate sobre crise energética, convidando os alunos a trazerem dados do consumo de energia dos aparelhos elétricos de suas residências.	Analisar possíveis causas e consequências de uma crise energética mundial no decorrer das explicações. Utilize as imagens do capítulo para ilustrar os diversos tipos de energia. Proponha a leitura da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 210). Peça aos alunos para elaborar e implantar na escola uma campanha de reciclagem. Utilize a cartilha <i>Projeto de voluntariado</i> do site: www.facaparte.org.br

UNIDADE II FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA				
CAPÍTULO 5 RELATIVIDADE ESPECIAL				
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- Transformações galileanas - A relatividade de Newton - A relatividade de Einstein - Adição de velocidades	Discutir que a dilatação temporal e a contração espacial ocorrem devido ao fato de a velocidade da luz no vácuo ser uma constante universal.	Ressaltar que alguns conceitos da <i>Relatividade</i> contrariam explicações do senso comum sobre o mundo que nos cerca. Discutir que os fenômenos relativísticos só são observáveis a altíssimas velocidades e energias. MODERNA DIGITAL: Animação: <i>Dilatação do tempo, Velocidade da luz e contração do comprimento.</i>	Ler coletivamente e debater o texto da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 243). Discutir a questão da seção <i>Você sabe por quê?</i> (p. 250).	Diferencie possíveis conflitos apresentados pelos alunos entre o senso comum e as explicações científicas, ao discutir as formas distintas de produção dessas concepções. Assim, o aluno aprende a respeitar diferentes pontos de vista. Proponha a leitura coletiva da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 251) para discutir a questão proposta.

CAPÍTULO 6	FÍSICA QUÂNTICA			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- A radiação dos corpos e a teoria quântica de Planck - O modelo atômico de Bohr - O átomo de hidrogênio - A dualidade onda-partícula - O princípio da incerteza	Definir efeito fotoelétrico e suas aplicações tecnológicas. Conhecer os postulados da teoria atômica de Bohr para o átomo de hidrogênio e sua aplicação aos outros elementos da tabela periódica.	Mostrar a incapacidade da Física clássica de explicar alguns fenômenos observados na época, como a emissão de radiação pela matéria e o efeito fotoelétrico. Evidenciar os diversos modelos atômicos e discutir o princípio da incerteza. Contextualizar o tema <i>Física quântica</i> utilizando a atividade <i>Efeito fotoelétrico</i>, disponível no site: http://rived.mec.gov.br	Seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 272).	Inicie as explicações, utilizando o texto introdutório do capítulo (p. 252). Utilize os exercícios resolvidos para explorar as equações na resolução de problemas. Alguns alunos de EJA apresentam certa dificuldade para mobilizar elementos do raciocínio lógico na solução de questões. Incentive a análise do texto da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 273 e 274).

CAPÍTULO 7	FÍSICA NUCLEAR			
CONTEÚDO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	AValiação	ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS
- O núcleo atômico - Radioatividade - Lei do decaimento radioativo - Fissão e fusão nuclear - Rejeito radioativo - Acidentes nucleares	Compreender a estrutura do núcleo atômico e os mecanismos que explicam a radioatividade. Compreender as reações de fissão e fusão nuclear, as condições para sua ocorrência e suas aplicações. Identificar a ocorrência da radioatividade na natureza e a importância da sua aplicação na medicina e na geração de energia elétrica. Conhecer os efeitos biológicos e ambientais das emissões radioativas.	Demonstrar que a <i>Física Nuclear</i> está presente na vida cotidiana e que seus conhecimentos podem propiciar um novo olhar sobre o impacto da tecnologia na vida humana. Introduzir elementos para uma discussão consciente entre ética e Ciência. Contextualizar o tema <i>Física Nuclear</i> utilizando o vídeo <i>Acidentes nucleares</i>, disponível em: www.pion.sbfisica.org.br	Discutir coletivamente a seção <i>Você sabe por quê?</i> (p. 286). Realizar uma pesquisa, em duplas, para responder à questão da seção <i>Aplicação tecnológica</i> (p. 291). Realizar a seção <i>Atividade em grupo</i> (p. 297).	Inicie as discussões com base em uma perspectiva interdisciplinar, evidenciando tecnologia, ética e Ciência. Procure desfazer o mito de que Física Nuclear é “um assunto difícil”. Organize um seminário com os alunos sobre as aplicações da <i>Física Nuclear</i> no desenvolvimento de tecnologias. Proponha a leitura da seção <i>O que diz a mídia!</i> (p. 295).

VÍDEOS - CANAL FUTURA



Moderna

CONFIRA ESTES E MAIS VÍDEOS NO SITE:
www.futuratec.org.br

Globo Ciência – Episódio 1.049
Energia na cidade

Globo Ciência – Episódio 1.074
A cidade e a Física

Globo Ciência – Episódio 1.324
Por que as coisas caem?

Globo Ciência – Episódio 1.321
A lua do mundo

Globo Ciência – Episódio 1.135
A cidade e as embalagens

IMAGENS EM POWERPOINT (SLIDES)

VOLUME 1

MECÂNICA

DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Nº	CAPÍTULO 1	Página
1	Áreas da Física (fig. 1.2)	13
Nº	CAPÍTULO 2	Página
2	Método científico (fig. 2.2)	27
3	Sistema Internacional de Unidades (fig. 2.4)	34
4	Representações gráficas I (fig. 2.12)	46
5	Representações gráficas II (fig. 2.13)	47
6	Representações gráficas III (fig. 2.14)	47
Nº	CAPÍTULO 3	Página
7	Referencial (fig. 3.7)	57
8	Trajectoria (fig. 3.8)	57
9	Velocidade média (fig. 3.9)	58
10	Aceleração média (fig. 3.13)	66
11	Movimento uniforme (fig. 3.14)	68
12	Gráfico do MRU (fig. 3.17)	69
13	MRUV (fig. 3.18)	73
14	Gráfico da velocidade no MRUV (fig. 3.21)	74
15	Lançamento horizontal	88
16	Lançamento oblíquo	89
17	Princípio da inércia (fig. 3.30)	96
18	Força elástica (fig. 3.39)	100
19	Força peso (fig. 3.41)	101
20	Força de atrito (fig. 3.45)	103
21	Princípio Fundamental (fig. 3.55)	109
22	Ação e reação (fig. 3.61)	114
23	Aceleração centrípeta (fig. 3.71)	122
24	Pêndulo cônico (fig. 3.69-A)	121
25	Movimento circular (fig. 3.72)	122
Nº	CAPÍTULO 4	Página
26	Empuxo (fig. 4.1)	133
27	Peso aparente (fig. 4.2)	136
28	Pressão (fig. 4.9)	148
29	Pressão em líquido (fig. 4.11)	151
30	Experimento de Torricelli (fig. 4.15)	154
31	Prensa hidráulica (fig. 4.18)	161

32	Líquidos acelerados (fig. 4.19)	165
33	Vazão I (fig. 4.25)	166
34	Vazão II (fig. 4.26)	167
Nº	CAPÍTULO 5	Página
35	Quantidade de movimento (fig. 5.5)	173
36	Conservação da quantidade de movimento (fig. 5.7)	174
37	Impulso – gráfico (fig. 5.17)	183
38	Colisões (fig. 5.18)	187
39	Centro de gravidade I (fig. 5.21)	190
40	Centro de gravidade II (fig. 5.24)	191
41	Momento angular (fig. 5.36)	194
Nº	CAPÍTULO 6	Página
42	Trabalho (fig. 6.7)	205
43	Trabalho – área (fig. 6.9)	206
44	Trabalho e energia cinética (fig. 6.11)	210
45	Energia potencial gravitacional (fig. 6.13)	215
46	Energia potencial elástica (fig. 6.16)	216
47	Energia potencial elástica (fig. 6.17)	216
48	Conservação da energia (fig. 6.22)	221
Nº	CAPÍTULO 7	Página
49	<i>Big Bang</i> (fig. 7.2)	240
50	Sistema solar – formação (fig. 7.3)	242
51	Modelo de Ptolomeu I (fig. 7.9)	245
52	Modelo de Ptolomeu II (fig. 7.10)	245
53	Modelo de Copérnico (fig. 7.13)	246
54	Modelo de Kepler (fig. 7.15)	248
55	Leis de Kepler (fig. 7.20)	250
56	Lei da Gravitação (fig. 7.26)	259
57	Satélites em órbita (fig. 7.28)	263
Nº	CAPÍTULO 8	Página
58	Alavancas (fig. 8.2)	277
59	Equilíbrio da alavanca (fig. 8.3)	277
60	Tipos de alavanca I (fig. 8.4)	279
61	Tipos de alavanca II (fig. 8.5)	279
62	Tipos de alavanca III (fig. 8.6)	280
63	Tipos de alavanca IV (fig. 8.7)	280
64	Tipos de alavanca V (fig. 8.8)	280
65	Tipos de alavanca VI (fig. 8.9)	280

66	Polias (fig. 8.15)	288
67	Talha exponencial (fig. 8.23)	290
68	Plano inclinado (fig. 8.27)	294
69	Transmissão do Movimento circular (fig. 8.31)	297

VOLUME 2 TERMOLOGIA, ÓPTICA, ONDAS

DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Nº	CAPÍTULO 1	Página
1	Escala absoluta (fig. 1.1)	14
2	Escalas C e F (fig. 1.2)	15
3	Estados físicos da matéria (fig. 1.6)	19
4	Diagrama de fases (fig. 1.7)	19
5	Curvas de aquecimento (fig. 1.9)	22
6	Dilatação linear (fig. 1.22)	38
7	Dilatação superficial (fig. 1.23)	41
8	Dilatação volumétrica (fig. 1.24)	42
9	Comportamento da água (fig. 1.26)	46
10	Congelamento de lagos (fig. 1.28)	47
11	Condução térmica (fig. 1.38)	60
12	Convecção térmica (fig. 1.41)	63
13	Inversão térmica (fig. 1.42)	64
Nº	CAPÍTULO 2	Página
14	Trabalho em uma transferência gasosa (fig. 2.8)	89
15	Trabalho – área (fig. 2.9)	90
16	Transformação isobárica e isocórica (fig. 2.11)	93
17	Transformação isotérmica (fig. 2.13)	96
18	Transformação adiabática (fig. 2.16)	99
19	Transformação cíclica (fig. 2.17)	101
20	Máquina térmica (fig. 2.19)	103
21	Máquina frigorífica (fig. 2.21)	105
22	Máquina de Carnot (fig. 2.22)	108
Nº	CAPÍTULO 3	Página
23	Pulsos e ondas (fig. 3.9)	128
24	Ondas (fig. 3.12)	130
25	Onda transversal (fig. 3.17)	136
26	Onda longitudinal (fig. 3.18)	136

27	Espectro eletromagnético (fig. 3.20)	137
28	Reflexão (fig. 3.23)	140
29	Refração (fig. 3.28)	144
30	Difração (fig. 3.29)	146
31	Interferência construtiva (fig. 3.31)	146
32	Interferência destrutiva (fig. 3.32)	147
33	Polarização (fig. 3.38)	151
34	Ondas estacionárias (fig. 3.44)	154
35	Níveis sonoros (fig. 3.55)	161
36	Efeito Doppler (fig. 3.57)	165
37	Tubos sonoros (fig. 3.65)	173
Nº	CAPÍTULO 4	Página
38	Sombra (fig. 4.3)	179
39	Penumbra (fig. 4.4)	179
40	Eclipse solar (fig. 4.5)	180
41	Eclipse lunar (fig. 4.6)	181
42	Câmara escura I (fig. 4.8)	182
43	Câmara escura II (fig. 4.9)	182
44	Espelho plano I (fig. 4.16)	189
45	Espelho plano II (fig. 4.17)	189
46	Imagens entre dois espelhos planos (fig. 4.20)	192
47	Espelhos esféricos (fig. 4.25)	195
48	Focos do espelho esférico I (fig. 4.26)	196
49	Focos do espelho esférico II (fig. 4.27)	196
50	Raios notáveis I (fig. 4.31)	197
51	Raios notáveis II (fig. 4.32)	197
52	Raios notáveis III (fig. 4.33)	197
53	Raios notáveis IV (fig. 4.34)	197
54	Formação de imagens I (fig. 4.35)	198
55	Formação de imagens II (fig. 4.36)	198
56	Formação de imagens III (fig. 4.37)	198
57	Formação de imagens IV (fig. 4.38)	198
58	Lei de Snell-Descartes (fig. 4.40)	204
59	Reflexão total I (fig. 4.44)	208
60	Reflexão total II (fig. 4.45)	208
61	Prisma de reflexão total (fig. 4.46)	208
62	Dispersão da luz (fig. 4.48)	213

IMAGENS EM POWERPOINT (SLIDES)

63	Lentes – nomenclatura (fig. 4.55)	217
64	Focos das lentes I (fig. 4.60)	220
65	Focos das lentes II (fig. 4.61)	220
66	Ponto antiprincipal (fig. 4.62)	220
67	Raios notáveis I (fig. 4.63)	221
68	Raios notáveis II (fig. 4.64)	221
69	Raios notáveis III (fig. 4.65)	221
70	Raios notáveis IV (fig. 4.66)	221
71	Formação de imagens I (fig. 4.67)	222
72	Formação de imagens II (fig. 4.69)	222
73	Formação de imagens III (fig. 4.71)	223
74	Formação de imagens IV (fig. 4.73-A)	223
75	Equação de Gauss – espelhos e lentes (fig. 4.74)	225
76	Equação de Haley (fig. 4.75)	227
77	Microscópio composto (fig. 4.78)	231
78	Luneta astronômica (fig. 4.79)	232
79	Olho humano (fig. 4.83)	234
80	Esquema do olho (fig. 4.84)	235
81	Ponto remoto (fig. 4.87)	236
82	Miopia (fig. 4.88)	236
83	Miopia – PRM (fig. 4.89)	236
84	Miopia – correção (fig. 4.90)	236
85	Hipermetropia (fig. 4.91)	237
86	Hipermetropia – correção (fig. 4.92)	

VOLUME 3

ELETROMAGNETISMO,
FÍSICA MODERNA

DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Nº	CAPÍTULO 1	Página
1	Eletrização por atrito (fig. 1.7)	15
2	Eletrização por contato I (fig. 1.10)	19
3	Eletrização por contato II (fig. 1.11)	19
4	Eletrização por contato III (fig. 1.12)	20
5	Eletrização por indução (fig. 1.14)	22
6	Lei de Coulomb (fig. 1.18)	25
7	Força elétrica – gráfico (fig. 1.19)	25

8	Campo elétrico I (fig. 1.21)	28
9	Campo elétrico II (fig. 1.22)	29
10	Campo elétrico III (fig. 1.23)	29
11	Campo elétrico IV (fig. 1.24)	29
12	Campo elétrico V (fig. 1.26)	30
13	Campo elétrico uniforme (fig. 1.29)	35
14	Trabalho da força elétrica (fig. 1.30)	37
15	Superfícies equipotenciais I (fig. 1.32)	40
16	Superfícies equipotenciais II (fig. 1.33)	41
17	Corrente elétrica (fig. 1.43)	52
18	Lei de Ohm (fig. 1.51)	60
19	Resistor ôhmico (fig. 1.52)	60
20	Circuito elétrico simples (fig. 1.54)	63
21	Voltímetro (fig. 1.55)	64
22	Associação em série (fig. 1.60)	66
23	Associação em paralelo (fig. 1.62)	70
24	Gerador (fig. 1.67)	76
25	Gerador – curva característica (fig. 1.68)	76
26	Receptor (fig. 1.69)	78
27	Lei de Pouillet (fig. 1.70)	79
28	Capacitores (fig. 1.72)	81
29	Associação em série (fig. 1.76)	84
30	Associação em paralelo (fig. 1.77)	85
Nº	CAPÍTULO 2	Página
31	Ímãs I (fig. 2.4)	93
32	Ímãs II (fig. 2.5)	93
33	Linhas de indução (fig. 2.8)	95
34	Campo terrestre (fig. 2.9)	96
35	Campo em torno de um fio reto (fig. 2.16)	100
36	Campo no centro de uma espira circular I (fig. 2.18)	102
37	Campo no centro de uma espira circular II (fig. 2.19)	103
38	Campo no interior de um solenoide (fig. 2.23)	103
39	Força magnética I (fig. 2.31)	109
40	Força magnética II (fig. 2.32)	109
41	Regra da mão esquerda (fig. 2.33)	109
42	Movimento de carga em um campo magnético (fig. 2.37)	113
43	Força sobre fio (fig. 2.44)	118
44	Lei de Lenz	123

Nº	CAPÍTULO 3	Página
45	Ondas eletromagnéticas (fig. 3.1)	138
46	Espectro eletromagnético (fig. 3.8)	143
47	Ondas de rádio (fig. 3.10)	145
48	Espectro visível (fig. 3.15)	151
49	Aplicações na medicina I (fig. 3.25)	160
50	Aplicações na medicina II (fig. 3.27)	161
51	Aplicações na medicina III (fig. 3.28)	161
52	Fissão nuclear (fig. 3.32)	163
53	Interferência construtiva (fig. 3.33)	166
54	Interferência destrutiva (fig. 3.34)	166
55	Experiência de Young (fig. 3.40)	167
Nº	CAPÍTULO 4	Página
56	Fontes alternativas de energia I (fig. 4.19)	187
57	Fontes alternativas de energia II (fig. 4.22)	190
58	Fontes alternativas de energia III (fig. 4.25)	194
59	Biodiesel (fig. 4.28)	198
60	Geotérmica (fig. 4.32)	200
61	Energia das marés (fig. 4.33)	201
62	Poluição do ar (fig. 4.35)	204
63	Etapas da reciclagem do alumínio (fig. 4.49)	217
Nº	CAPÍTULO 5	Página
64	Transformações galileanas (fig. 5.2)	227
65	Experimento de Michelson-Morley (fig. 5.8)	232
66	Relatividade de Einstein I (fig. 5.11)	236
67	Relatividade de Einstein II (fig. 5.12)	237

68	Contração do comprimento (fig. 5.14)	240
69	Efeito Doppler relativístico (fig. 5.17)	242
70	Fusão nuclear (fig. 5.21)	247
71	Noções de relatividade geral (fig. 5.25)	249
Nº	CAPÍTULO 6	Página
72	Introdução (fig. 6.2)	253
73	Radiação do corpo negro (fig. 6.4)	254
74	Efeito fotoelétrico (fig. 6.9)	259
75	Modelo de Bohr (fig. 6.15)	261
76	Átomo de hidrogênio (fig. 6.17)	263
77	Princípio da incerteza (fig. 6.23)	271
Nº	CAPÍTULO 7	Página
78	Bomba atômica <i>Fat Man</i> (fig. 7.1)	283
79	Radioatividade (fig. 7.6)	287
80	Decaimento alfa (fig. 7)	288
81	Decaimento beta (fig. 7.8)	289
82	Tempo de meia-vida (fig. 7.9)	290
83	Fissão nuclear (fig. 7.10)	292
84	Fusão nuclear (fig. 7.13)	294
85	<i>Pósitron</i> (fig. 7.26)	302
86	<i>Quarks</i> (fig. 7.28)	303
Nº	CAPÍTULO 8	Página
87	Telégrafo (fig. 8.4)	310
88	Código <i>Morse</i> (fig. 8.5)	311
89	TV (fig. 8.20)	320
90	TV de plasma (fig. 8.23)	323

SERVIÇOS EDUCACIONAIS

APOIO PEDAGÓGICO

Oferecido por meio de diversos canais, o Apoio Pedagógico Moderna é um suporte especializado para cada disciplina que possibilita ao professor tirar dúvidas e receber materiais complementares.

Encontre mais orientações no *site*: **www.modernadigital.com.br**

EVENTOS

Palestras, debates, mesas-redondas e seminários realizados por autores e profissionais da educação, de acordo com o calendário escolar.

Acesse: **www.modernadigital.com.br** e confira os eventos disponíveis.

PORTAL MODERNA DIGITAL

O Moderna Digital é um portal que traz animações, vídeos, simuladores e outros objetos instrucionais, desenvolvido para dar suporte aos professores e ampliar as possibilidades de ensino.

Ainda oferece um banco atualizado, com questões dos principais vestibulares do país para a elaboração de atividades e avaliações, de acordo com as necessidades de cada disciplina.

Além disso, o portal apresenta detalhes das coleções, comentários de cada capítulo dos livros e oferece avaliações e atividades prontas para a aplicação em sala de aula.



 **www.modernadigital.com.br**

INTERATIVIDADE MODERNA

www.modernadigital.com.br



CONFIRA OS RECURSOS

- Planejamento interativo disponível para baixar e editar em seu computador.
- Acesso à versão *on-line* das revistas **Scientific American**, **Aula Aberta** e **O Correio da Unesco na escola**.
- Questões especiais para construção de atividades personalizadas.
- Dicas sobre questões relacionadas ao Enem.



REDES SOCIAIS

Fique por dentro das novidades, tire dúvidas com uma equipe pedagógica especializada, assista aos vídeos com autores, baixe *slides* de palestras e aproveite os serviços exclusivos. Acesse:

Sala dos Professores Moderna: um ambiente para troca de experiências exclusivo para educadores da rede pública. Conheça, participe e amplie seus conhecimentos.



saladosprofessores-gov.moderna.com.br

Blog do Professor Nicolau: o universo da Física explorado por artigos, dicas, atividades e desafios criados pelo próprio autor.



fisicadonicolau.moderna.com.br



[Blog: redes.moderna.com.br](http://blog: redes.moderna.com.br)



Orkut: tinyurl.com/editoramoderna



Twitter: www.twitter.com/editora_moderna



Slideshare: www.slideshare.net/EdModerna



Youtube: www.youtube.com/EdModerna



Facebook: www.facebook.com/editoramoderna




 Three people are standing against a red background, each holding a flag. From left to right: a man in a dark blazer and light pants holds an orange flag with the word 'Pense'; a man in a red polo shirt and dark pants holds a red flag with the word 'Inove'; and a woman in a light blue striped shirt and light pants holds a blue flag with the word 'Faça'.

Pense

Inove

Faça

**A GENTE PENSA,
INOVA E FAZ MAIS
PELO PROFESSOR.**

**FAZ ATÉ UMA SÉRIE
SOBRE O ENEM COM
O CANAL FUTURA.**

A Editora Moderna tem redes sociais estruturadas para que professores, alunos, pais e gestores possam contar com serviços e informações completas sobre nossos projetos educacionais. E, a partir do segundo semestre de 2011, a Moderna estará ainda mais próxima de seu público, através do programa Nota 10 Enem, resultado da parceria com o canal Futura. A bandeira da Editora Moderna é reconhecer a importância do Enem como um dos indicadores para a melhoria da qualidade do Ensino Médio no país. Sabemos que uma educação de qualidade é um processo complexo, por isso trabalhamos para que professores, alunos, família e diretores tenham todas as possibilidades de construir uma educação de valor.



Professor, acesse o blog Moderna e conte uma experiência marcante sobre sua atuação com jovens do Ensino Médio. Sua história nos ajudará a produzir os programas da série Nota 10 Enem do canal Futura.

Blog: pnld.moderna.com.br



Moderna

www.moderna.com.br 0800 770 7653