EM - Ação

Ensino Médio em Ação

Caderno do Professor

Vol. 02

EM - Ação

Ensino Médio em Ação

Caderno do Professor

Salvador - Bahia
Secretaria da Educação do Estado da Bahia
Instituto Anísio Teixeira
2012

Caderno_do_professor.indd 1 13/11/13 21:51

Copyright©2012 by Instituto Anísio Teixeira

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA
Jaques Wagner

SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO DA BAHIA
Osvaldo Barreto Filho

DIRETORA DO INSTITUTO ANISIO TEIXEIRA
Irene Maurício Cazorla

ASSESSORA TÉCNICA
Kátia Souza de Lima Ramos

DIRETORIA DE FORMAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO EDUCACIONAL - DIRFE
Jeudy Machado de Aragão

PROGRAMA ENSINO MÉDIO EM AÇÃO (EM-Ação)

Organização Geral
Irene Maurício Cazorla
Rodrigo Camargo Aragão
Nildon Carlos Santos Pitombo

Coordenação Geral
Ana Lúcia Purificação da Paixão

Coordenação Pedagógica
Dimitri Sarmento
Leonardo Dias Chaves

Equipe de Designer Educacional e Projeto Gráfico
Adelaide Maria de Oliveira Santana
Ana Lúcia Purificação da Paixão
Gervaine de Souza Ferreira
Kátia Souza de Lima Ramos
Lourival da Silva Andrade Júnior
Simone de Souza Montes
Vanessa Costa Reis

Autores, titulação máxima e IES de atuação

Linguagens, códigos e suas tecnologias
- Carla Patrícia Santana, Doutora em Letras, UNEB
- Gildeci de Oliveira Leite, Mestre em Letras, UNEB
- Luciana Santos de Oliveira, Mestra em Literatura e Diversidade Cultural, UFBA
- Luciano Amaral Oliveira, Doutor em Letras e Linguística, UFBA
- Marielson Carvalho - Mestre em Letras, UNEB

Ciências Humanas e suas tecnologias
- Cristiane Batista, Mestra em História, UNEB
- Edinúsia Moreira Carneiro Santos, UEFS
- Oriana Araújo, Mestra em Ciências Ambientais, UEFS
- Rodrigo Freitas Lopes, Mestre em História, UNEB
- Sônia Marize R. P. Tomasoni, Mestra em Geografia, UNEB
- Vanessa da Silva Vieira, UEFS
- Virgínia Queiroz Barreto, Mestra em História, UNEB

Ciências da Natureza e suas tecnologias
- Carlos Alberto A. Freitas, Mestre em Educação, UESB
- Dielson Pereira Hohenfeld, Mestre em Ensino de Ciências, IFBA
- Jancarlos Menezes Lapa, Mestre em Ensino de Ciências, IFBA
- Marcelo Franco, Doutor em Química, UESC
- Marcia Rodrigues Pereira, Mestra em Química Biológica, UERJ/CPII
- Marcos André Vannier dos Santos, PHD em Ciências, FIOCRUZ
- Ricardo Santos Nascimento, Mestre em Mecatrônica, UEFS
- Ródnei Almeida Souza, Mestre em Filosofia e História das Ciências, UNEB
- Sandra Lúcia Pita, Especialista em Competências Educacionais, EMITEC
- Sergio Coelho de Souza, Doutor em Ecologia, UNISA

Matemática e suas tecnologias
- Claudinei de Camargo Sant'Ana, Doutor em Educação, UESB
- Humberto José Bortolossi, Doutor em Matemática, UFF
- Leonardo Barichello, Mestre em Matemática, PUC

Revisão Ortográfica e Gramatical
Acácia Melo Magalhães

Consultoras
Liliane Queiroz Antônio
Marli Geralda Teixeira
Renata Monteiro
Cinthia Seibert

Web Designer
Bianca Chagas
Camila Penna
Cristiane Aragão

Editoração eletrônica
Via Litterarum editora

Colaboradores do Projeto Gráfico
Marcel Santos e
Arnold Coelho

Diagramação
Elimarcos Santana

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

B151e Bahia. Secretaria da Educação. Instituto Anísio Teixeira.
EM-Ação: Ensino Médio em Ação; Caderno do Professor / Irene Maurício Cazorla; Rodrigo Camargo Aragão; Nildon Carlos Santos Pitombo (Organizadores). / Secretaria da Educação. Instituto Anísio Teixeira - Salvador: SEC/IAT, 2012

2v., 120p.: il.

Projeto: EM-Ação — Ensino Médio em Ação

ISBN: 978-85-60834-10-5

1. Ensino Médio 2. Educação e tecnologia I. Instituto Anísio Teixeira. II. Cazorla, Irene Maurício. III. Aragão, Rodrigo Camargo. IV. Pitombo, Nildon Carlos Santos. V. Título.

CDU: 37.046.14

Ficha Catalográfica: Biblioteca do Instituto Anísio Teixeira

Distribuição
SEC - Secretaria de Educação do Estado da Bahia
6ª Avenida Nº 600, Centro Administrativo da Bahia – CAB, Salvador,
CEP: 41.745-000, Bahia, Brasil

Instituto Anísio Teixeira – IAT
Estrada das Muriçocas, s/n – Paralela - Salvador – BA - CEP – 41.250-420
www.iat.educacao.ba.gov.br

LISTA DE ÍCONES

	Conhecimento em ação São atividades a serem realizadas pelos alunos sobre os conteúdos do Caderno.
	Reflexão para ação Traz reflexões sobre o conteúdo proposto. Ex: Vou aprender esse assunto para quê?
	De olho no ENEM Apresenta questões do ENEM referentes ao tema proposto no Caderno, com respectivos comentários feitos pelos autores.
	Glossário Box onde se encontra o significado de palavras e/ou expressões contidas nos textos ou no tema trabalhado para melhor compreensão do estudante.
	Curiosidade Pequeno texto informativo que traz uma curiosidade sobre assuntos referentes ao tema.
	Zoom na informação Traz informação mais detalhada sobre a temática abordada no Caderno.
	Siga antenado - Música São dicas de clipes ou letras de música para análises, reflexões, comentários, que complementam os conteúdos ou tema dos Cadernos.
	Siga antenado – *Link* da *Web* São sites de livros, artigos etc., que contemplam e enriquecem os conteúdos abordados nos Cadernos.
	Siga antenado – Filme ou vídeo São indicações de filmes ou vídeos sobre os conteúdos ou temas dos cadernos.
	Siga antenado - Livro São indicações de livros para o aprofundamento dos conteúdos abordados nos Cadernos.

Caderno_do_professor.indd 4 13/11/13 21:51

SUMÁRIO

Apresentação 7
Introdução 9

SABERES E TRABALHO - 1º ANO 11
Língua Portuguesa 13
Literatura Brasileira 17
História 21
Geografia 23
Biologia 27
Química 31
Física 39
Matemática 43

SABERES E TRABALHO - 2º ANO 51
Língua Portuguesa 53
Literatura Brasileira 57
História 59
Geografia 63
Biologia 65
Química 69
Física 77
Matemática 83

SABERES E TRABALHO - 3º ANO 87
Língua Portuguesa 89
Literatura Brasileira 93
História 97
Geografia 101
Biologia 103
Química 107
Física 112
Matemática 115

Caderno_do_professor.indd 6 13/11/13 21:51

Apresentação

Caro (a) professor (a):

É com imensa satisfação que apresentamos o Caderno 2 do Professor referente ao Programa Ensino Médio em Ação / EM-Ação.

O presente Caderno constitui um material inovador que contribuirá para sua prática no cotidiano da sala de aula. Para elaborá-lo, houve a participação, dedicação e apoio de uma equipe composta por autores das diversas áreas do conhecimento, designers educacionais e gráfico, orientadores, especialistas e coordenadores, comprometidos com a educação básica de qualidade

O Caderno compõe-se de orientação acerca de atividades propostas no Caderno do Aluno, tendo como tema gerador: Saberes e Trabalho.

Todo o esforço empreendido na tarefa de realização desse material só se consolida com o envolvimento dos professores, monitores e do estudante na troca de saberes e articulação com o mundo e nas novas descobertas estabelecidas na relação de ensino - aprendizagem.

Você, professor(a), é o porta-voz deste programa, cujo sucesso só se concretiza quando a aprendizagem do estudante do Ensino Médio se faz de forma significativa e verdadeira.

Abraço da equipe Em-Ação

Caderno_do_professor.indd 7 13/11/13 21:51

Caderno_do_professor.indd 8 13/11/13 21:51

Introdução

O presente Caderno foi elaborado com o objetivo de orientar os professores na mediação das atividades propostas nos Cadernos Temáticos e na organização de outras situações de aprendizagem.

O desafio que se apresenta à educação nas escolas tem sido o de compreender as demandas de uma sociedade em constantes transformações e comprometer-se com a formação de cidadãos que possam participar de forma ativa, criativa e crítica da sociedade.

Nesse sentido, este Caderno visa a orientar e acompanhar os professores do Ensino Médio na aplicação do material didático-pedagógico, concomitantemente aos conteúdos propostos em cada disciplina na perspectiva da interdisciplinaridade, transversalidade e contextualização.

Partindo do tema gerador "Saberes e Trabalho", este segundo Caderno acentua as características prescritas pelo Programa EM-Ação e já assinaladas no Caderno anterior: a interdisciplinaridade, a transversalidade, a contextualização, a observação sistemática e descrição dos fenômenos, a experimentação e/ou simulação e o uso intensivo de recursos tecnológicos.

Esperamos que este material seja útil para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem que tanto almejamos em nossa carreira profissional. Dessa forma, agradecemos a boa vontade, disposição e participação nesta proposta complementar às tarefas sugeridas.

Caderno_do_professor.indd 9 13/11/13 21:51

MATEMÁTICA

Humberto José Bortolossi

Este trabalho busca, entre outros objetivos, evidenciar e explorar as conexões entre "Funções Trigonométricas" (tema abordado no terceiro ano do Ensino Médio no Estado da Bahia) e "Saberes e Profissões" (tema gerador deste livro). Isso é feito tendo como elemento motivador um saber matemático que tem aplicações em várias áreas e profissões: o estudo de sinais através da Análise de Fourier. O material do Caderno do Aluno se concentra em sinais sonoros como fenômenos periódicos, isto é, em como sons complexos podem ser obtidos através da superposição de sons senoidais mais simples determinados por funções trigonométricas da forma $y = A\,\text{sen}(B\,x + C)$, com A, B e C constantes. A escolha de ondas sonoras é proposital: com elas, o aluno poderá realizar vários experimentos computacionais e, assim, perceber visualmente e auditivamente o uso de funções trigonométricas no estudo de sons. Os experimentos computacionais são realizados a partir de construções do GeoGebra disponíveis no endereço <http://www.uff.br/cdme/iat/cda/> e do *software* de edição de sons Audacity, todos gratuitos. Pela quantidade de atividades interconectadas, sugerimos que o material seja desenvolvido no período de contraturno. Mais ainda, devido à própria natureza do tema, sugerimos fortemente que todo o trabalho seja realizado em parceria com o(a) professor(a) de Física.

A proposta apresentada não pretende substituir o livro didático. De fato, o uso desse material pressupõe que o aluno já tenha estudado os pré-requisitos matemáticos. Mais precisamente, é importante (1) que o aluno saiba as diferenças e semelhanças entre seno de um ângulo (trigonometria no triângulo retângulo) e seno de um número real (funções trigonométricas); (2) que ele saiba como são os gráficos das funções $y = \text{sen}(x)$ e $y = \cos(x)$, para valores de x em radianos; (3) que ele saiba que as funções $y = \text{sen}(x)$ e $y = \cos(x)$, para valores de x em radianos, são periódicas de período 2π. O enfoque é, portanto, no emprego desses elementos matemáticos em uma situação prática contextualizada.

Professor, colocamo-nos à sua disposição: caso tenha algum questionamento de qualquer natureza, críticas ou sugestões, por favor, não hesite em nos contatar pelo *e-mail* conteudosdigitais@im.uff.br.

Caderno_do_professor.indd 115 13/11/13 21:52

OBSERVAÇÕES

1. Todos os *softwares* indicados podem ser baixados e usados no modo *off-line*, isto é, sem a necessidade de uma conexão com a Internet. Eles também podem ser copiados e distribuídos em *flash drivers* ou CDs.
2. As atividades podem ser realizadas em um laboratório ou em sala de aula com um projetor multimídia. Se vários alunos estiverem realizando ao mesmo tempo experimentos sonoros no laboratório de informática, talvez seja conveniente o uso de fones de ouvido para que o experimento de um aluno não atrapalhe o do outro.
3. O Portal do Professor do MEC – <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/> – possui várias imagens, vídeos e textos multimídia sobre a física das ondas. Se o tempo permitir, esse material pode ser usado como uma preparação para a seção "Sobre a Natureza do Som".
4. Se o tempo permitir, você pode apresentar a classificação de ondas de acordo com a direção de propagação (ondas unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais).
5. Enquanto que no texto do Caderno do Aluno são apresentados os efeitos geométricos dos coeficientes *A, B* e *C* apenas para funções trigonométricas, isto é, o estudo das relações geométricas entre os gráficos de $y = \text{sen}(x)$ e $y = A\ \text{sen}(B\,x + C)$, se o tempo permitir, recomendamos o desenvolvimento mais geral da teoria, isto é, o estudo das relações geométricas (translações horizontais e verticais, expansões/contrações horizontais e verticais, reflexões) entre os gráficos de $y = f(x)$ e $y = A\ f(B\,x + C) + D$, com *A, B, C* e *D* constantes. Como aplicação, pode-se mostrar que o gráfico de qualquer função quadrática $y = g(x) = a\,x^2 + b\,x + c$ pode ser obtido a partir do gráfico da função $y = f(x) = x^2$ usando-se translações e expansões/contrações, em virtude do completamento dos quadrados:

$$y = g(x) = a\,x^2 + b\,x + c = a\left(x - \frac{b}{2\,a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4\,ac}{4\,a} = A\,(x - B)^2 - C = A\,f\,(x - B) - C,$$

onde $B = b/(2\,a)$ e $C = (b^2 - 4\,ac)/(4\,a)$. Como referência para esse assunto, indicamos o livro:

MALTA, Iaci; PESCO, Sinésio; LOPES, Hélio. *Uma Introdução ao Cálculo (Cálculo a Uma Variável, Volume 1)*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2002.

6. Para que seus alunos tenham uma melhor apreciação da diferença entre um fenômeno físico e como ele é percebido pelos nossos sentidos, exiba para eles a Figura 1 (colorida).

Caderno_do_professor.indd 116 13/11/13 21:52

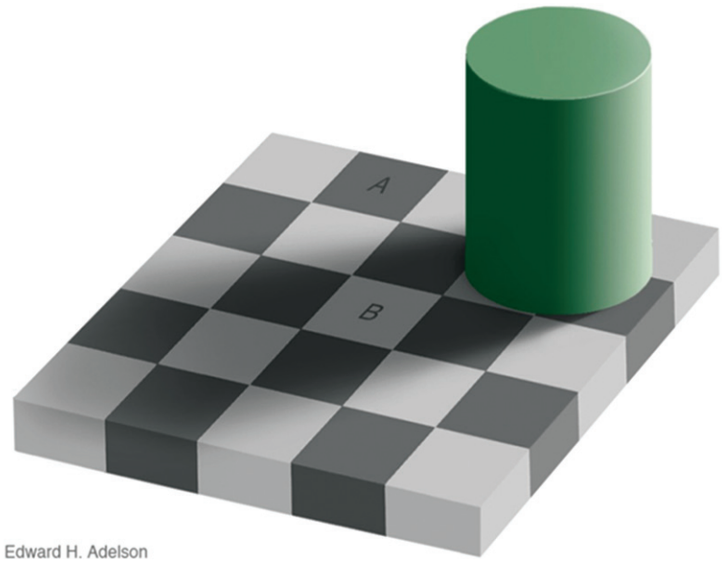
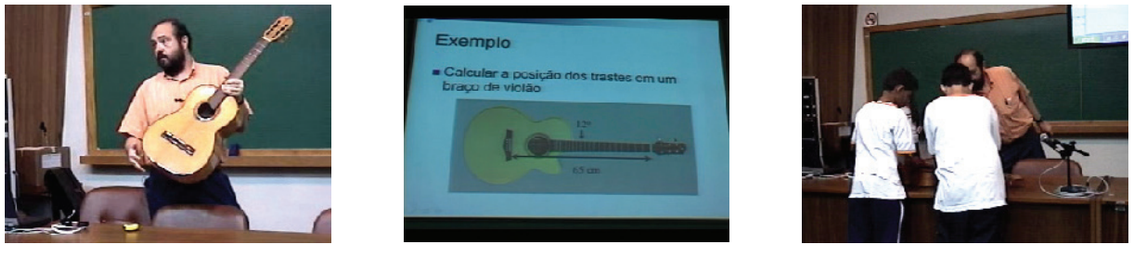


Figura 1 — *Checker Shadow Illusion.*
Fonte: Edward H. Adelson (<http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_downloads.html>).

Nossos sentidos identificam os quadrados A e B como tendo cores diferentes, mas, na verdade, eles possuem a mesma cor! Para perceber isso, dobre o papel de forma que o quadrado A encoste no quadrado B. Impressionante, não é mesmo? Novamente: do ponto de vista físico, os dois quadrados exibem uma mesma cor, contudo, do ponto de vista psicofísico, as cores são percebidas como diferentes.

7. Além de funções trigonométricas, o tema música também pode ser usado para explorar outros conteúdos matemáticos. Para referência, recomendamos os vídeos "A Matemática na Música" (<http://www.youtube.com/watch?v=r7Ff5Um3GSo>) e "Matemática, Música e Som" (<http://www.youtube.com/watch?v=PewAXETCeiA>), ambos apresentados pelo professor Paulo Cezar Carvalho (Figura 2).



Fonte: IMPA (<http://video.impa.br/>)
Figura 2 — Vídeos: "A Matemática na Música" e "Matemática, Música e Som".

Caderno_do_professor.indd 117 13/11/13 21:52

Recomendamos também o livro:

CARVALHO, Paulo Cezar; VELHO, Luiz; CICCONET, Marcelo; KRAKOWSKI, Sergio. Métodos Matemáticos e Computacionais em Música. São Carlos: Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional, 2009.
que está disponível no endereço <http://www.sbmac.org.br/arquivos/notas/livro_38.pdf>.

8. A Análise de Fourier tem várias aplicações em várias áreas e profissões. Indicamos a seguir alguns desdobramentos que podem ser feitos em parceria com professores de outras áreas.

   (a) Química: investigar o uso da Análise de Fourier na espectroscopia de infravermelho para a identificação da composição de uma amostra química através das frequências das vibrações das moléculas da amostra. Estabelecer a importância dessa técnica em Química.
   (b) Geografia: investigar o uso da Análise de Fourier no estudo das ondas sísmicas e na interpretação dos sinais de um sismógrafo.
   (c) Português: investigar o uso da Análise de Fourier no estudo linguístico da fala e em fonoaudiologia.
   (d) História: investigar o uso da Análise de Fourier em morfometria e arqueologia.
   (e) Física: investigar o uso da Análise de Fourier no cancelamento de sons, tecnologia empregada em silenciadores de automóveis e fones de ouvido.
   (f) Biologia: investigar como a fisiologia do ouvido humano (por exemplo, como a estrutura da membrana basilar permite separar as frequências de um som). Investigar o uso da Análise de Fourier no estudo dos cantos dos pássaros.

Caderno_do_professor.indd 118 13/11/13 21:52

Caderno_do_professor.indd 119 13/11/13 21:52

Impressão e Acabamento

egba
EMPRESA GRÁFICA DA BAHIA

Rua Mello Moraes Filho, nº 189, Fazenda Grande do Retiro
CEP: 40.352.000 - Tels.: (71) 3116-2837 / 2838 / 2820
Fax (71) 3116-2902
Salvador-Bahia

E-mail: encomendas@egba.ba.gov.br

Caderno_do_professor.indd 120 13/11/13 21:52

iat
Instituto Anísio Teixeira

TODOS PELA ESCOLA

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Bahia
GOVERNO
TERRA DE TODOS NÓS