

01. Calor: presença universal.

02. Esquentando os motores e preparando a rota.

03. Medidas de temperatura.

04. Controle de temperatura.

05. Calculando a dilatação.

06. Sol: a fonte da vida.

07. O Sol e os combustíveis.

08. Calor e conforto.

09. Transportando o calor.

10. Cercando o calor.

11. Aquecimento e clima.

12. Aquecimento e técnica.

13. Calculando a energia térmica.

---

**leituras de**  
**física**  
GREF

FÍSICA TÉRMICA  
para ler, fazer e pensar

---

**1 a 23**

**Vol. 2**  
**parte A**

14. Terra: planeta água.

15. Os materiais e as técnicas.

16. Mudanças sob pressão.

17. O mais frio dos frios.

18. Transformações gasosas.

19. A todo vapor

20. Cavalos de aço

21. O gelo ao alcance de todos

22. Potência e perdas térmicas

23. Calor: presença universal: a retomada

**Leituras complementares**

C1. Medida e controle de temperatura

C2. Fontes e trocas de calor

C3. Transformações térmicas.

C4. Calor e produção

Leituras de Física é uma publicação do

## **GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Instituto de Física da USP**

### **EQUIPE DE ELABORAÇÃO DAS LEITURAS DE FÍSICA**

Anna Cecília Copelli  
Carlos Toscano  
Dorival Rodrigues Teixeira  
Isilda Sampaio Silva  
Jairo Alves Pereira  
João Martins  
Luís Carlos de Menezes (coordenador)  
Luís Paulo de Carvalho Piassi  
Suely Baldin Pelaes  
Wilton da Silva Dias  
Yassuko Hosoume (coordenadora)

### **ILUSTRAÇÕES:**

Fernando Chuí de Menezes  
Mário Antonio Kanno

### **COLABORADOR ACADÊMICO:**

Marcelo de Carvalho Bonetti

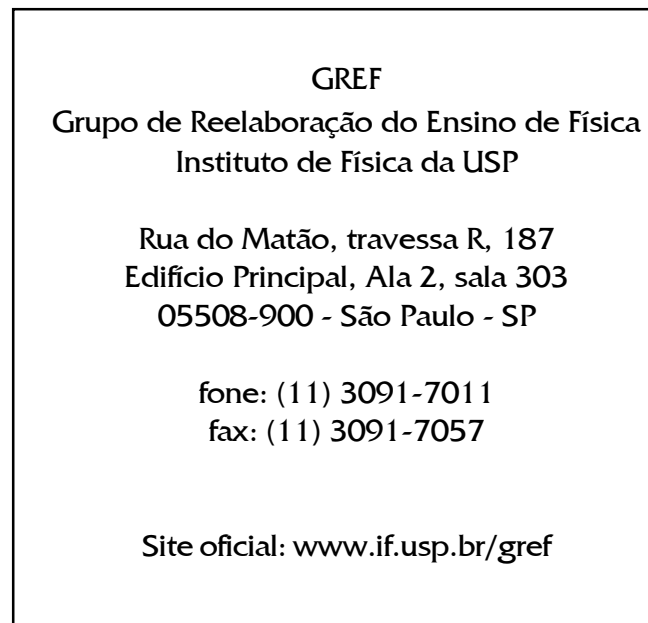
### **ELABORADORES PARTICIPANTES DE ETAPAS ANTERIORES:**

Cassio Costa Laranjeiras  
Cintia Cristina Paganini  
Marco Antonio Corrêa  
Rebeca Villas Boas Cardoso de Oliveira

**APLICADORES:** Centenas de professores do ensino público, com seus alunos, fizeram uso de versões anteriores de diferentes partes desta publicação, tendo contribuído para sua avaliação e aperfeiçoamento, que deve prosseguir na presente utilização.

### **Financiamento e apoio:**

Convênio USP/MEC-FNDE  
Subprograma de educação para as Ciências (CAPES-MEC)  
FAPESP / MEC - Programa Pró-Ciência  
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - CENP



A reprodução deste material é permitida, desde que observadas as seguintes condições:

1. Esta página deve estar presente em todas as cópias impressas ou eletrônicas.
2. Nenhuma alteração, exclusão ou acréscimo de qualquer espécie podem ser efetuados no material.
3. As cópias impressas ou eletrônicas não podem ser utilizadas com fins comerciais de nenhuma espécie.

fevereiro de 2006

## **Apresentação**

O GREF, Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, reuniu por vários anos no Instituto de Física da Universidade de São Paulo alguns docentes universitários e vários professores da rede estadual paulista de ensino público. Essa equipe, dedicada ao aperfeiçoamento em serviço de professores de física, apresentou em três livros<sup>1</sup> sua proposta de ensino. Em seguida, concebeu estas Leituras de Física para alunos, que têm sido continuamente aperfeiçoadas a partir de sugestões decorrentes de sua aplicação escolar.

A concepção de educação dialógica de Paulo Freire, na discussão de temas da vida real, está entre as que inspiraram o trabalho do GREF, resultando em critérios incorporados às Leituras, mas que podem ser explicitados para os professores que as utilizem:

- Processos e equipamentos, do cotidiano de alunos e professores, interligam a realidade vivida e os conteúdos científicos escolares, o que facilita o desenvolvimento de habilidades práticas nos alunos, associadas a uma compreensão universal da física.
- Os alunos são interlocutores essenciais, desde o primeiro dia, participando do levantamento temático de conceitos, equipamentos e processos relacionados ao assunto tratado, como Mecânica, Termodinâmica, Óptica ou Eletromagnetismo.
- A linguagem e o formato das Leituras procuram facilitar seu uso e cadenciar o aprendizado. Uma primeira página apresenta o assunto, duas páginas centrais problematizam e desenvolvem os conteúdos científicos e uma quarta página sugere atividades, exercícios e desafios.
- O número de Leituras leva em conta a quantidade de aulas usualmente reservadas à física, para poupar o professor da necessidade de promover cortes substanciais nos conteúdos gerais e específicos tratados.

O trabalho desenvolvido pelo GREF, que também teve eco nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências e Matemática, dá margem aos professores de ciências em geral a tratar as suas disciplinas de forma articulada com o aprendizado da física. As Leituras de Física do GREF para alunos têm sido utilizadas há vários anos na forma de apostilas, em nossa rede estadual e em nível nacional, numa grande variedade de escolas públicas de ensino médio regular e de ensino técnico. Professores e alunos têm feito uso de cópias obtidas diretamente pela internet<sup>2</sup>, e espera-se que isso continue acontecendo, sem finalidade lucrativa.

Os que conceberam estas Leituras se alegram com a presente edição, pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, que fará chegar o resultado de seu trabalho a um número maior de alunos, na forma de três livros.

Bom trabalho!

Coordenadores e elaboradores do GREF/IFUSP

<sup>1</sup> Mecânica (Vol. 1); Física Térmica e Óptica (Vol. 2) e Eletromagnetismo (Vol. 3), publicados pela EDUSP, Editora da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> [www.if.usp.br/gref](http://www.if.usp.br/gref)