

# **Física do grafeno: aspectos básicos e avançados**

**Antônio Hélio Castro Neto**

Escola de Altos Estudos - CAPES

Proponente: Programa de Pós-Graduação em Física da  
UFMG

Coordenador local: Ricardo Wagner Nunes

Endereço: Departamento de Física, ICEx.  
Universidade Federal de Minas Gerais,  
Av. Antonio Carlos, 6627, Pampulha  
CEP:30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil - Caixa-Postal: 702  
Tel.: ++55+31 34995655  
Endereço eletrônico: [rwnunes@fisica.ufmg.br](mailto:rwnunes@fisica.ufmg.br)

## 1 Público Alvo

O curso se dirige aos estudantes de Pós-Graduação e Pós-doutores em Física, Química, Ciência de Materiais e áreas afins de todos os Programas de Pós-Graduação no país.

Os estudantes de PG poderão solicitar aproveitamento de créditos em seus programas de pós-graduação, uma vez que haverá avaliação por meio de lista de exercícios.

## 2 Contato

Secretaria de Pós-Graduação - Departamento de Física - UFMG

email:pgfisica@fisica.ufmg.br

Tel.: 31 34095637

Coordenador: Ricardo Wagner Nunes - rwnunes@fisica.ufmg.br

## 3 Hospedagem

Será oferecida hospedagem para os estudantes e pós-docs de fora de Belo Horizonte.

Estamos no momento tentando conseguir fundos para algum apoio ao deslocamento de estudantes de fora de Belo Horizonte.

## 4 Inscrições

A solicitação de inscrição deve ser feita por email, até o dia **6 de janeiro de 2012** junto à Secretaria de Pós-Graduação do Departamento de Física da UFMG. O estudante deve enviar histórico escolar, currículo Lattes e uma carta justificando interesse no curso em termos do projeto de doutorado ou mestrado sendo desenvolvido pelo estudante e/ou seu interesse em termos de formação geral.

Aos pós-docs interessados, solicitamos o currículo Lattes e uma carta demonstrando sua inserção no tema da escola.

## 5 Professor convidado

O curso será ministrado pelo Prof. **Antônio Hélio Castro Neto**, “Professor of Physics” do Departamento de Física da Boston University, “Distinguished Professor” da Universidade Nacional de Cingapura e Diretor do Graphene Research Center da Universidade Nacional de Cingapura.

O Dr. Castro Neto é um dos principais teóricos no mundo no estudo da Física do grafeno, tendo publicado inúmeros trabalhos de altíssimo impacto

sobre o tema nos principais periódicos dedicados ao tema, entre os quais Nature, Science, Reviews of Modern Physics e Physical Review Letters. Ele é diretor do Graphene Research Center da Universidade Nacional de Cingapura.

## 6 Programa do curso a ser ministrado

### [1] Introdução (Ricardo Wagner Nunes)

1. Equação de Dirac: Mecânica Quântica de férmions de spin = 1/2
2. Método *tight-binding* aplicado à estrutura eletrônica do grafeno
3. Mapeamento da estrutura eletrônica do grafeno no problema de férmions chirais sem massa

### [2] Tópicos Avançados (Antônio Hélio Castro Neto)

1. Química do carbono; Teoria de hibridização molecular.
2. Cadeias lineares de carbono: o caso de poliacetileno e outros oligômeros; Modelos de estrutura eletrônica para compostos de carbono; Elétrons e fônons em uma dimensão.
3. Sistemas planares de carbono: o caso do grafeno; Modelo de estrutura eletrônica e o espectro de Dirac.
4. Fônons em grafeno e outras membranas em duas dimensões (2D); Estabilidade de sistemas em 2D: o teorema de Hohenberg-Mermin-Wagner.
5. Grafeno distorcido: eletrodinâmica geométrica em 2D; Fundamentos da “engenharia de tensão”.
6. Teoria de blindagem eletrônica em 2D; Interação elétron-fônon em grafeno.
7. Interação elétron-elétron em grafeno; Grupo de renormalização para principiantes.
8. Supercondutividade em grafeno?
9. Magnetismo em carbono: o papel de defeitos e adátomos.
10. Para além do grafeno: outros sistemas em 2D igualmente interessantes e importantes.

### [3] Seminários

- \* O programa de seminários ainda não foi completamente definido, e será anunciado posteriormente.