

---

# TQMC em Matéria Condensada

3as e 5as – 10h-12h (oficial).

Sala 211 – Ala Central

Prof. Luis Gregório Dias da Silva

Depto. Física Materiais e Mecânica – IF – USP

Ed. Alessandro Volta, bloco C, sala 214

luisdias@if.usp.br

Página do curso ([Minha web-page -> Ensino -> TQMP 2015](#))

<http://www.fmt.if.usp.br/~luisdias/Teaching/PosGrad/MuitosCorpos2015/>

---

---

# Conteúdo (ideal) do curso:

- Formalismos:
  - 2a quantização, Reps. em Mec Quântica, operadores de campo.
  - Funções de Green a  $T=0$  e  $T\neq 0$ .
  - Diagramas de Feynman e Teorema de Wick
- Sistemas Físicos em Matéria Condensada:
  - Gás de elétrons interagente: RPA.
  - Teorias de campo médio: Hartree-Fock, etc.
  - Modelos: Anderson, Kondo, Heisenberg, Hubbard.
  - Transporte em sistemas nanoscópicos.
- Paradigma do “More is Different” (Anderson, Laughlin, e outros).
  - Fenômenos emergentes em Física.

(Não necessariamente nessa ordem!)

---

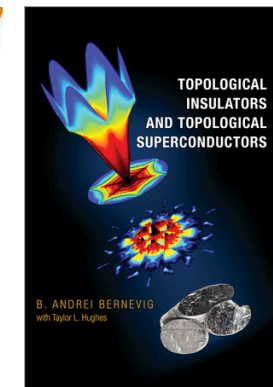
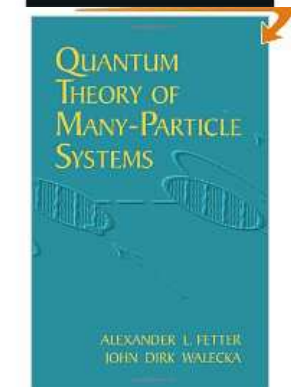
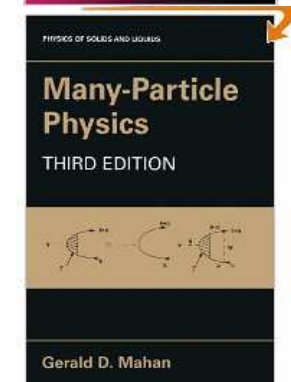
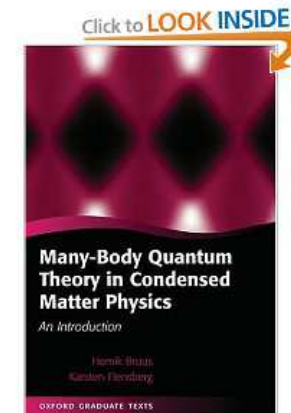
# Calendário:

		Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	CALENDÁRIO - PGF5295 -2o sem 2015
AGOSTO		9	10	11	12	13	14	15	
		16	17	18	19	20	21	22	Aula 1 Apresentação do Curso e Revisão de Mecânica Quântica Aula 2 Partículas indistinguíveis, Férmions/bósons, Segunda quantização. Operadores de campo. (C1)
		23	24	25	26	27	28	29	Aula 3 O Gás de elétrons (não-interagente), Densidade de estados (C2) Aula 4 Modelo de tight-binding de uma banda em 1D.
SETEMBRO		30	31	1	2	3	4	5	Aula 5 (redação) Teorias de Campo médio (Hartree-Fock, etc) (C4) Aula 6 Rep de Schrödinger, Heisenberg e de Interação; Ordenamento temporal; Regra de ouro de Fermi. Transf. de Fourier. (C5)
		6	7	8	9	10	11	12	7 a 11/ set Semana da Pátria
		13	14	15	16	17	18	19	Aula 7 Funções de Green a T=0 Rep de Lehmann. (C8) Aula 8 Eqs. de Movimento. Modelo de Anderson. (C9)
		20	21	22	23	24	25	26	Aula 9 Teoria de Resposta Linear (C6) Transp. em sist. mesosc (C7). Aula 10 Transporte em pontos quânticos, Efeito Kondo (C10)
		27	28	29	30	1	2	3	Aula 11 Funções de Green a tempo imaginário. Teorema de Wick (C11) Aula 12 Diagramas de Feynman (interação de pares). (C12)
OUTUBRO		4	5	6	7	8	9	10	Aula 13 Diagramas de Feynman (rep de momento) Aula 14 RPA para o gás de elétrons (EG) (C14)
		11	12	13	14	15	16	17	Aula 15 Resposta Dielétrica do Gás de elétrons (C6 e C14) Aula 16 Formalismo de Matsubara (C11)
		18	19	20	21	22	23	24	Aula 17 Fônons (C3) Aula 18 Funções de Green para fônons (C17)
		25	26	27	28	29	30	31	Aula 19 RPA e Fônons; Instabilidade de Cooper (C18) Aula 20 Teoria BCS de Supercondutividade (C18)
NOVEMBRO		1	2	3	4	5	6	7	Aula 21: Supercondutores Topológicos: modelo de Kitaev (Notas). Aula 22: Férmions de Majorana no modelo de Kitaev (Notas).
		8	9	10	11	12	13	14	Aula 23: Fases de Berry (Notas). Aula 24: Condutância Hall e número de Chern (Notas).
		15	16	17	18	19	20	21	Aula 25: Isolantes Topológicos (Notas). 19/11: (Provavelmente não haverá aula)
		22	23	24	25	26	27	28	Apresentação de trabalhos
DEZ		29	30	1	2	3	4	5	Apresentação de trabalhos
		6	7	8	9	10	11	12	Apresentação de trabalhos

	Aula normal
	Apresentação de trabalhos
	Não haverá aula
	Feriado

# Bibliografia do curso:

- Henrik Bruus e Karsten Flensberg, "Many-Body Quantum Theory in Condensed Matter Physics", Oxford University Press (2004).
- G. D. Mahan, "Many-particle physics", New York Plenum (1990).
- A. L. Fetter e J. D. Walecka, "Quantum Theory of Many-Particle Systems", Dover (2003) [ou McGraw-Hill (1971)]
- B. Andrei Bernevig, "Topological Insulators and Topological Superconductors", Princeton (2013).



---

# Avaliação (regras do jogo):

- Listas de exercício (70%):
    - 1 redação + 4-5 Listas de exercício ao longo do semestre.
    - Listas são INDIVIDUAIS (discussões em grupo ok!)
    - Entrega no *início* da aula da data indicada na Lista.
    - Listas entregue com atraso = desconto de 0.5 ponto na nota, mais 1 ponto a cada dia de atraso.
  
  - Trabalho final (30%):
    - Monografia (5-10 páginas) + Apresentação oral no final do semestre.
    - Tema a ser escolhido em comum acordo com o professor.
-

---

# 1a tarefa (entrega dia 01/09).

- **Redação** (“essay”) sobre dois artigos:
    - Phillip W. Anderson, “*More is Different*”, *Science* **177** 393 (1972).
    - Robert B. Laughlin and David Pines, “*Theory of Everything*”, *PNAS* **97** 28-31 (2000).
    - Ambos os artigos disponíveis no site da disciplina.
  
  - O que espero desse trabalho:
    - Que vocês apresentem uma boa escrita (idéias, fluência do texto, etc.)
    - (Boa escrita é uma habilidade muito, muito importante em pesquisa e subvalorizada nos cursos.)
    - Um *comentário crítico* dos artigos não apenas um “resumo”.
    - Não precisa se alongar muito (2-3 páginas ok).
    - Em português (preferencialmente) ou inglês.
    - Entrega *em papel* (impresso) no início da aula de terça-feira, 01/09.
-