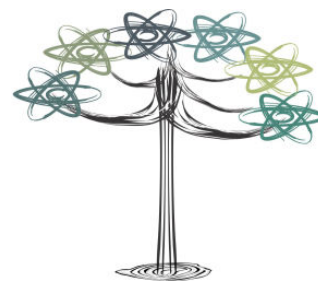




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA  
Fone: (41) 3361-3096 Fax: (41) 3361-3418  
E-mail: posgrad@fisica.ufpr.br



## Disciplinas do Programa

**Nome da Disciplina:** Física Quântica I

**Código da Disciplina:** FISC-7017

**Modalidade:** Obrigatória Mestrado/Doutorado

**Carga horária:** 90 horas

**Créditos:** 6

### EMENTA

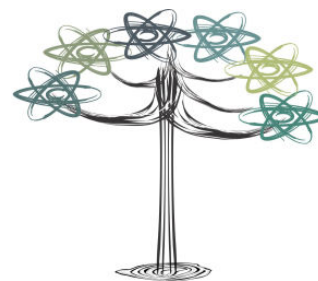
Conceitos Fundamentais; Dinâmica Quântica; Teoria de Momentum Angular; Simetria na Mecânica Quântica.

### PROGRAMA

1. **Formalismo matemático e oscilador harmônico:** aspectos quânticos da natureza, Espaços de Hilbert, Operadores no espaço de Hilbert, Representação matricial, Operadores unitários, operadores Hermitianos, Simetrias: grupos contínuos e seus geradores, álgebra de Lie, Translação e operador momento, Representações no espaço das posições e no espaço dos momentos, Oscilador harmônico: formulação via operadores de levantamento e abaixamento, Oscilador harmônico: espectro de energia e funções de onda.
2. **Dinâmica quântica e momento angular:** Tempo em mecânica quântica; operador evolução temporal, Equação de Schrödinger e representação de Heisenberg, Potenciais simples: poço infinito, barreira e potenciais tipo delta, Potenciais simples: estados ligados e estados de espalhamento, Propagadores e integrais de trajetória, Rotações e operador momento angular, Spin  $\frac{1}{2}$  e rotações finitas; matrizes e espinores, Autovalores e autovetores do operador momento angular, Momento angular orbital e harmônicos esféricos, Harmônicos esféricos: método de operadores.
3. **Potencial central, adição de momento angular e simetrias discretas:** Equação de Schrödinger para potenciais centrais, Átomo de hidrogênio, Adição de momento angular: momento angular total, Adição de dois Spin  $\frac{1}{2}$ , Adição de momento angular: coeficientes de Clebsch-Gordan, Matrizes de rotação, Operadores tensoriais, teorema de Wigner-Eckart e regras de seleção, Simetrias discretas: inversão de coordenadas e operador paridade, Simetrias discretas: reversão temporal, Operador densidade, estados puros e mistos, Ensembles estatísticos e respectivos operadores densidade.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA  
Fone: (41) 3361-3096 Fax: (41) 3361-3418  
E-mail: posgrad@fisica.ufpr.br



## BIBLIOGRAFIA

1. J.J. Sakurai: "Modern Quantum Mechanics" (Benjamin/Cummings, 1985);
2. E. Merzbacher: "Quantum Mechanics" (Wiley, N.Y., 1970);
3. C. Cohen- Tannoudji, B. Diu, F. Laloë: "Quantum Mechanics", Vols. I e II (Wiley, N.Y., 1977);
4. A.S. Davydov: "Quantum Mechanics" (Pergamon Press, N.Y., 1976).

Prof. Dr. Cristiano Francisco Woellner

Coordenador do Programa de Pós-graduação em Física