

**Proposta de disciplina do PPGFis**  
**FIP99999 - Tópicos Em Mecânica Quântica: Decoerência**

---

- **Semestre:** 2022/1
  - **Carga horária semanal:** 2
  - **Créditos:** 2
  - **Pré-requisitos:**
  - **Professor/Responsável:** David Mockli
- 

## **Súmula**

Formalismo básico. O problema da medida. Monitoramento pelo ambiente. Darwinismo quântico. Estados de ponteiros. Modelos de decoerência. Localização. Decoerência por luz e ar. Temas atuais.

## **Objetivos**

O paradoxo do gato de Schrödinger é de conhecimento popular. No entanto, mesmo após uma graduação em física, o conceito que resolve o paradoxo não é apresentado: a decoerência. De maneira similar, muitas pessoas desconhecem uma análise mais detalhada do experimento de fenda dupla onde a deformação do padrão de interferência devido ao medidor é gradual. Este curso provê uma introdução a decoerência quântica. Temas atuais na área incluem sistemas biológicos, computação quântica, supercondutividade, teoria da medida, e interpretações.

## **Programa**

Estados quânticos. O princípio da superposição. Medindo superposições. Emaranhamento. Correlações quânticas vs. clássicas. Matrizes de densidade. Estados mistos. Ambiguidade das bases. Matrizes de densidade reduzidas.

O problema da medida. Medidas ideais. O problema da base preferencial. O problema de observar interferências macroscópicas. O problema dos resultados.

Informação "Which-path". Monitoramento pelo ambiente. O experimento da fenda dupla. Decoerência. Superseleção pelo ambiente. Estados de ponteiros. Emergência da classicalidade.

Darwinismo quântico. Modelos de decoerência. Decoerência vs. dissipação. Decoerência vs. ruído clássico.

Aspectos formais. Interpretação da decomposição de Schmidt. A representação de Wigner.

Localização pelo ambiente. Modelo de espalhamento. Cálculo do fator de decoerência. Limite de ondas curtas. Limite de ondas longas.

Decoerência por luz. Decoerência por moléculas de ar. Dinâmica da decoerência. Equação de Liouville-von Neumann. Temas atuais.

## **Método de Trabalho**

Aulas expositivas. Discussão e apresentação de temas atuais de pesquisa em formato de *flash talks* de 10 minutos.

## **Avaliação**

Estudantes poderão ser avaliados pela elaboração de resumos semanais, flash talks, e trabalho/seminário final e listas de exercícios. O formato de avaliação mais apropriado será acordado com os estudantes. A aprovação será obtida com média seis ou superior.

## **Bibliografia**

Schlosshauer, Maximilian. Decoherence and the Quantum-to-Classical Transition. Leipzig: Amazon Distribution, 2010.

Wojciech Hubert Zurek. Decoherence, einselection, and the quantum origins of the classical. Rev. Mod. Phys. 75, 715 Published 22 May 2003.

Wojciech Hubert Zurek. Quantum theory of the classical: quantum jumps, Born's Rule and objective classical reality via quantum Darwinism. Phil. Trans. R. Soc. A.376 (2018).

Notas de aula.