



## PCP0182 – “O FÓTON EM NOVOS CENÁRIOS ELETROMAGNÉTICOS II” (64h/aula – 4 créditos)

NÍVEL: Pós-Graduação

MATÉRIA LECIONADA:

### **Isolantes e Supercondutores Topológicos:**

Férmions de Weyl, Dirac e Majorana,  
Os isolantes topológicos e férmions de Majorana,  
Semi-metais de Dirac e Weyl e os arcos de Fermi,  
Um panorama geral da Supercondutividade,  
Supercondutores topológicos na formulação 5-dimensional de Qi-Witten-Zhang.

### **Fótons, Parafótons, “Dark Photons” e Áxions:**

Modelo Abelian com simetria  $U(1) \times U(1)'$  : parafótons e dark photons,  
Parafótons no cenário eletrofraco:  $SU(2) \times U(1) \times U(1)'$ ,  
A interação fóton – áxion,  
Não-linearidades no setor Abelian da Teoria Eletrofraca: vértices anômalos fóton –  $Z^0$ .

### **Relações de Dispersão Estendidas para o fóton em teorias efetivas com violação da simetria de Lorentz:**

Introduzindo o problema através da proposta de Carroll – Field – Jackiw,  
Modelos efetivos a partir de Física além do Modelo-Padrão,  
Modelos efetivos com setor fotônico e operadores de dimensões 5 e 6,  
Birrefringência e dicroísmo do vácuo,  
O fenômeno da luz cansada.

### **Resultados recentes (tópicos que serão trabalhados a partir de artigos recentemente lançados nos arXivs):**

A medição direta do espalhamento fóton-fóton (Delbrück) LHC ,  
Isolantes Topológicos Fracionais,  
Fotônica Topológica em duas dimensões.

### **Bibliografia:**

“Electrodynamics: An Introduction Including Quantum Effects” – H.J. W. Müller-Kirsten

“Topological Foundations of Electromagnetism” – T. W. Barrett

“Symmetries of Maxwell Equations” – W. I. Fushchich and A. G. Nikitin

“Gauge Fields in Condensed Matter” (Volume I: Superflow and Vortex Lines) – H. Kleinert

“Magnetism in Condensed Matter” – S. Blundell

“Magnetic Anisotropies in Nanostructured Matter” – Series in Condensed Matter Physics  
P. Weinberger

“High-Energy Radiation from Magnetized Neutron Stars” – P. Mészáros

“The High-Energy Universe” – Ultra-High-Energy Events in Astrophysics and Cosmology  
P. Mészáros

“Topological Insulators and Superconductors” – X.-L. Qi and S.-C. Zhang  
Rev. Mod. Phys. 83 (2011) 1057.