



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Departamento de Física

Cidade Universitária "José Aloísio de Campos"

Tel/FAX: (079) 3194-6630

49.100-000 – São Cristóvão - SE

# PROGRAMA DE DISCIPLINA

Componente Curricular: **FISI0336 – ASTROFÍSICA DE ALTAS ENERGIAS**

Créditos: 04 créditos      Carga Horária: 60 h      PEL: 4.00.0

Pré-Requisito: **FISI0293 (PRO) – FISI0330 (PRO)**

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ementa: Mecanismos de geração de raios X e de raios gama em fontes astrofísicas. Interação de fótons de alta energia com a matéria. Absorção e espalhamento dos raios X pelo meio interestelar. Fontes astrofísicas de altas energias: objetos do sistema solar, atividades e ventos estelares, supernovas e restos de supernovas, objetos estelares compactos, binárias de raios X, galáxias e núcleos ativos de galáxias, grupos e aglomerados de galáxias, emissão difusa em raios X. Ferramentas e técnicas: detectores, telescópios, princípios de redução e análise de dados; bancos de dados astronômicos.

## 1. OBJETIVOS

Prover a graduandos os princípios de Astrofísica de Altas Energias, incluindo situações de ambientes em condições extremas de densidade, temperatura, campos magnéticos e campos gravitacionais, com vista a compreensão, caracterização e resolução de problemas nessa área do conhecimento.

## 2. CONTEÚDOS

### I. Conceitos gerais

Histórico e relevância científica da Astrofísica de Altas Energias. Escalas de energia. Notação espectroscópica. Principais linhas e características espectrais em raios X. Efeitos da atmosfera terrestre em fótons de altas energias.

### II. Emissão de fótons de altas energias.

Perdas por ionização, radiação de partículas carregadas aceleradas, dinâmica de partículas carregadas sob ação de campos magnéticos, radiação synchrotron.

### III. Interação de fótons de altas energias com a matéria.

Absorção fotoelétrica. Espalhamentos. Efeito Sunyaev-Zeldovich. Radiação Cherenkov. Fluorescência.

### IV. Fenômenos de altas energias em sistemas astrofísicos.

Emissão por fluorescência em objetos planetários. Atividades, emissão coronal e choque de ventos em estrelas. Supernova e emissão por restos de supernovas. Emissão fotosférica em estrelas de nêutrons e anãs brancas. Emissão por acreção em sistemas estelares binários: disco de acreção, coluna de acreção e jatos. Galáxias e núcleos ativos de galáxias. Grupos e aglomerados de galáxias: emissão por gás difuso.

### V. Raios cósmicos.

Natureza de raios cósmicos: origem e aceleração. Distribuição em energia, abundância de elementos, isotropia e densidade de energia. Cascata de partículas na atmosfera terrestre.

#### **VI. Ferramentas e técnicas.**

Detectores, telescópios, princípios de redução e análise de dados; bancos de dados astronômicos.

### **3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

O graduando que cursar Astrofísica de Altas Energias deve ser capaz de:

- Compreender processos de produção de fótons e partículas em altas energias, e de interação desses elementos com a matéria;
- Caracterizar ambientes de sistemas astrofísicos que são sítios de produção de fótons de altas energias, como coroas, discos astrofísicos, colunas de acreção, jatos astrofísicos, remanescentes estelares e meio intergaláctico em grupos e aglomerados de galáxias;
- Compreender os princípios de detecção e análise de fótons astrofísicos em altas energias;
- Ter habilidade para utilizar recursos computacionais aplicados em pesquisa científica na área de Astrofísica de Raios X.

### **4. REFERÊNCIAS**

1. Longair, M. S. **High Energy Astrophysics**; Cambridge University Press. 2011
2. Seward, F. D. & Charles, P. A. **Exploring the X-ray Universe**; Cambridge University Press, 2010
3. Melia, F. **High-energy Astrophysics**; Princeton, Estados Unidos: Princeton University Press, 2009
4. Stanev, T. **High Energy Cosmic Rays**; Springer-Verlag, 2010