



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Departamento de Física

Cidade Universitária "José Aloísio de Campos"

Tel/FAX: (079) 2105-6630

49.100-000 – São Cristóvão-SE

# PROGRAMA DE DISCIPLINA

Componente Curricular: **FISI0169 – FÍSICA NUCLEAR**

Créditos: 04 créditos

Carga Horária: 60 horas

PEL : 4.00.0

Pré-Requisito: **FISI0276 (PRO)**

Unidade Responsável: DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ementa: Forças nucleares. O problema de dois corpos. Propriedades globais de núcleos. Modelos de partícula independente. Vibrações e rotações. Modelo unificado. Momento de inércia. Emissão Alfa. Desintegração Beta. Formalismo de quase partícula. Energia de emparelhamento. Reações nucleares: teorias básicas e matriz de colisão. Núcleo composto: modelos e estatística, modelo ótico. Reações diretas.

## 1. OBJETIVOS

Conhecer a fenomenologia básica nuclear e entender e manejar alguns modelos singelos desenvolvidos para sua descrição. Conhecer as propriedades mais importantes dos principais processos de desintegração nuclear. Conhecer os constituintes últimos da matéria, suas interações e os elementos básicos dos modelos desenvolvidos para seu estudo e saber a ordem das magnitudes físicas envolvidas nos processos entre partículas elementares.

## 2. CONTEÚDOS

Massa nuclear e carga. Tamanho do núcleo. Propriedades dinâmicas do núcleo. Energia de ligação nuclear: energia de ligação média por núcleon, alcance das forças nucleares. Modelo da gota líquida: energia de Coulomb de um núcleo esférico; estabilidade. Modelo de camadas: Base experimental do modelo de camadas: modelo do acoplamento spin orbita; outros modelos nucleares. Níveis de energia de núcleos. Interação da radiação com a matéria; distribuição da energia de nêutrons após colisões, atenuação de raios gama, efeito fotoelétrico, produção e pares, interação de pósitrons. Decaimentos radioativos: produção de radioisótopos. Decaimento gama: constante de decaimento, e efeitos quânticos, classificação de decaimento gama, informação sobre a estrutura nuclear obtida por decaimento gama. Decaimento alfa: constante de decaimento, espectros. Decaimento beta: a hipótese do neutrino, constante de decaimento, forma do espectro beta, tempo de vida e classificação de decaimento beta, a não conservação da paridade. Reações nucleares: aplicação das leis de conservação, reações diretas, modelo óptico, formação do núcleo composto. Decaimento do núcleo composto. Fissão nuclear. Seções de choque: definições, estudo de alguns casos especiais. Teoria mesônica das forças nucleares. Estrutura do deuteron-.

## 3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

- Conhecimento e entendimento dos fenômenos e das teorias físicas mais importantes.
- Capacidade de estimar ordens de magnitude para interpretar fenômenos diversos.
- Capacidade de modelagem de fenômenos complexos, trasladando um problema físico à linguagem matemática.
- Conhecer a estrutura e constituintes dos núcleos atômicos.

- Conhecer os processos nucleares, incluindo desintegrações, reações, e influência dos núcleos na estrutura atômica.
- Conhecer os aplicativos em outros campos da ciência e da técnica da Física Nuclear compreendendo os fundamentos físicos

#### **4. REFERÊNCIAS**

##### **Bibliografia básica:**

MEYERHOF, W. E. Elements of nuclear physics 1a. ED. MC Graw-Hill 1967 USA

PEARSON, J. M. Nuclear Physics Energy and Matter, Adam Hilger, 1986.

CHUNG, K. C., Introdução à Física Nuclear. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001

PESSOA, E. F., COUTINHO, F. A. B., SALA, O. Introdução à Física Nuclear. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil: Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.

##### **Bibliografia complementar:**

HARREY, B. G. Introduction to nuclear physics and chemistry. 2a. ED. Prentice-Hall 1978 USA

KRANE, K. S. "Introductory Nuclear Physics", Wiley, 1987.