



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**Programa de Disciplina**

CURSO: Bacharelado em Ciências Biológicas

DEPARTAMENTO: Ciências Fisiológicas

DISCIPLINA: Radiobiologia

CÓDIGO: SCF 0006

CARGA HORÁRIA: 60 horas      NÚMERO DE CRÉDITOS: 03(02T/01P)

PRÉ-REQUISITO: Biologia Molecular e Biofísica

**EMENTA**

Estrutura da Matéria; Radioatividade; Fontes e produção de radioisótopos; Interação das radiações ionizantes com a matéria; Medidas de radioatividade; Aplicações médicas, biológicas e em tecnologia dos radioisótopos e das radiações eletromagnéticas: Raios X e Gama; Radioproteção; Radiobiologia fundamental e molecular; Fotobiologia; Efeitos biológicos gerais: detecções e medidas.

**OBJETIVOS DA DISCIPLINA**

Explicar as interações físicas, químicas e biológicas das radiações. Analisar os efeitos biológicos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos. Estudar as conseqüências nos seres vivos, após submissão a irradiação. Compreender a metodologia para a detecção e medida dos respectivos fenômenos observados e interpretações sob o ponto de vista das pesquisas relativas às Ciências Biológicas, bem como estudar o comportamento dos radioisótopos utilizados nas pesquisas biológicas, técnicas de medidas da radioatividade, quer in vitro, quer in vivo.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **Estrutura da Matéria**

1. Introdução: histórico.
2. Estrutura atômica: modelos atômicos Rutherford – Bohr.
3. O núcleo atômico: propriedades nucleares, sub-partículas atômicas nucleares e nuvens eletrônicas.
4. Ionização do átomo.
5. Unidades de massas nucleares e de energia.
6. Energia de ligação e forças nucleares.
7. Isótopos, isóbaros e isômeros nucleares.

### **Radioatividade**

1. Introdução: histórico. Descoberta da radioatividade. Definição.
2. Radioatividade natural. Radioisótopos
3. Tipos de emissões nucleares: alfa, betas e gama
4. Famílias radioativas naturais
5. Radioatividade artificial: processos de transmutação nucleares, radionuclídeos artificiais.
6. Leis da desintegração radioativa: equação fundamental da desintegração nuclear, constante de desintegração, meia vida física, vida média e equilíbrio radioativo.
7. Captura eletrônica, conversão interna.
8. Reações nucleares, fissão e fusão nucleares.
9. Unidades de radioatividade.

### **Fontes e Produção de Radioisótopos**

1. Fontes de ocorrência natural.
2. Fontes de ocorrência artificial: aceleradores de partículas, geradores de radioisótopos e reatores nucleares.
3. Quadro período dos elementos radioativos.

### **Interação das Radiações**

1. Interação das radiações eletromagnéticas: excitação eletrônicas, ionizações, efeito fotoelétrico, efeitos compton, efeito de formação de pares eletrônicos e aniquilante.

### **Medidas de Radioatividade**

1. Introdução: conceitos.
2. Detectores da radiação: câmaras de ionização, contadores proporcionais, Geiger-Muller.
3. Detectores à cintilação: sólidos e líquidos.
4. Dosímetros de bolso, filmes dosimétricos, autorradiografia.

### **Aplicações Médicas, Biológicas e Tecnologia dos Radioisótopos e das Radiações**

#### **Aplicações Eletromagnéticas - X e Gama**

1. Introdução: histórico.
2. Radionuclídeos em diagnóstico médico: cintigrafias e provas dinâmicas funcionais.  
Radiodiagnóstico.
3. Noções de radioterapia
4. Radionuclídeos em pesquisas médicas e biológicas. Empregos em plantas e animais
5. Irradiação para esterilização e preservação de alimentos e produção de vacinas
6. Noções sobre o emprego de radionuclídeos em tecnologia industrial, engenharia e agricultura.

### **Introdução: princípios básicos da radioproteção**

1. Introdução
2. Unidades de dose de radiação.
3. Radiações e saúde pública.
4. Planejamento de instalações que utilizem fontes radioativas e controle de radiação, blindagens, monitoração, descontaminação. Noções de instalações de equipamento de Raios X e de radioterapia.
5. Controle dos riscos de radiação interna.
6. Monitoração e contaminação radioativa e medidas de segurança.

### **Radiobiologia Fundamental e Molecular**

1. Introdução: conceitos.
2. Radiações ionizantes e não ionizantes.
3. Primeiro potencial de ionização de um átomo.
4. Integração da radiação ionizante com a matéria viva. Aspectos fotofísico da interação da radiação com a matéria.
5. Efeitos moleculares da radiação. Efeitos diretos e indiretos, radiólise da água.
6. Importância do estudo dos efeitos biológicos da radiação. Evolução da radiolesão.
7. Alteração da radiosensibilidade celular por agentes físicos e químicos. Efeito oxigênio.
8. Agentes protetores para as lesões induzidas pela radiação.

### **Fotobiologia**

1. Introdução: conceitos
2. Efeitos moleculares da radiação ultra-violeta.
3. UV – curto, UV – médio e UV – longo.
4. UV e IV, luz solar natural.
5. Restaurações celulares.
6. Curvas de sobrevivência celular.
7. Mutação e Carcinogênese.
8. Laser: fundamentos físicos e aplicações.

### **Efeitos Biológicos Gerais**

#### **Efeitos**

1. Ação letal das radiações.
2. Síndrome aguda da radiação.
3. Síndrome crônica da radiação.
4. Efeitos da radiação no feto e embrião.

### **METODOLOGIA**

Aulas expositivas, de demonstração e teórico-práticas, seminários. Recursos: quadro de giz, retroprojektor, diapositivos, vídeos, revistas científicas.

## **AVALIAÇÃO**

Média Final =  $\frac{PTP_1 + PTP_2 + SEMIN I + SEMIN II}{4}$

PTP – Prova Teórico-Prática

SEMIN – Seminários

## **BIBLIOGRAFIA**

HENEIDE, Ibrahim F. *Biofísica Básica*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

GARCIA, Eduardo A. C. *Biofísica*. 1ª ed. São Paulo: Sarvier Ltda, 1998.

Artigos Científicos