

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS**  
**ÁREA DE BIOFÍSICA**

Disciplina: IB 316 Biofísica Aplicada

Nº de créditos: 04 (02T+02P)

Pré-requisito: não há

Cada crédito corresponde a 15 horas/aula

**Objetivos da disciplina:** Estudar os aspectos físicos e químicos envolvidos nos diversos fenômenos biológicos.

**Ementa:** Propriedades físico-químicas da água. Estudos das principais soluções em Biologia. pH e capacidade tamponante dos líquidos biológicos. Termodinâmica aplicada ao sistema biológico. Estrutura e físico-química de membranas biológicas. Mecanismos de transporte através de membranas. Fenômenos elétricos através de membranas. Biofísica da transmissão sináptica. Biofísica da contração do músculo esquelético e do músculo liso. Biofísica da contração do músculo cardíaco. Características físicas da circulação sanguínea. Biofísica da função renal. Aspectos físicos da ventilação alveolar e físico-química do transporte de gases. Física dos radionuclídeos. Efeitos biológicos das radiações. Utilização das radiações em Biologia.

**Programa**

1 – Termodinâmica aplicada ao sistema biológico. Sistemas e ambiente. Leis da Termodinâmica. Funções de estado (energia livre, entropia e entalpia). Acoplamento de reações.

2 – Propriedades físico-químicas da água. Soluções em Biologia - Soluções percentuais e molares, osmolaridade.

3 - pH e capacidade tamponante dos líquidos biológicos – Eletrólitos fortes e fracos. Ácidos e bases de Bronsted-Lowry. Mecanismos de funcionamento dos tampões. pKa e faixa de eficiência dos tampões.

4 - Estrutura e físico-química de membranas biológicas - Composição química das membranas biológicas. Propriedades físico-químicas dos lipídeos de membranas. Fluidez de membranas, transição de fase e movimentos de lipídeos de membranas. Propriedades físico-químicas de proteínas de membranas. Tipos de proteínas e associações com as membranas. Movimentos de proteínas e fenômenos associados.

5 - Mecanismos de transporte através de membranas. Termodinâmica dos fenômenos de transporte transmembrana. Difusão simples através da bicamada lipídica e por canais protéicos. Difusão facilitada. Transporte ativo primário e secundário. Transportadores acoplados. Ionóforos.

6 - Fenômenos elétricos através de membranas - Geração de potenciais de membrana por difusão de íons e por transporte ativo. Gênese do potencial de repouso. Gênese do potencial de ação neural. Propagação do potencial de ação no neurônio.

7 - Biofísica da transmissão sináptica – Sinapses químicas e sinapses elétricas.

8 – Biofísica da contração muscular - Biofísica da contração do músculo esquelético e do músculo liso. Biofísica da contração do músculo cardíaco. Equação de Hill. Relação tensão x comprimento. *Rigor mortis*.

9 - Biofísica da circulação sanguínea. Líquidos ideais e reais. Linhas de corrente e veia líquida. Fluxo. Regime estacionário do fluxo. Teorema de Bernouilli. Equação de Poiseuille. Regimes de fluxo e número de Reynolds. Sopros circulatórios.

10 - Biofísica da função renal. Estrutura do néfron. A barreira hematoglomerular. Forças físicas na filtração glomerular. Reabsorção e secreção nos túbulos renais.

11 – Biofísica da respiração – Composição do ar atmosférico. Mecânica respiratória. Pressão transpulmonar. Pneumotórax. Relação ventilação/perfusão. A barreira hematoalveolar. Transporte de oxigênio e gás carbônico nos líquidos corporais. Troca isoídrica. Efeito Bohr. Efeito Haldane. Capacidade tamponante da hemoglobina.

12 – Biofísica das radiações. Radiações excitantes. Propriedades físicas. Efeitos biológicos e utilização. Radiações ionizantes. Propriedades físicas. Efeitos biológicos e utilização.

13 - Interação de agentes químicos e físicos com a matéria viva. Efeitos somáticos e genéticos. Mecanismos de reparação de DNA.

14 – Radiofármacos e proteção radiológica.

15 – Carcinogênese. Quimioterapia, fototerapia e radioterapia. Testes para avaliação de compostos mutagênicos e carcinogênicos.

### **CONTEÚDO PRÁTICO:**

01. Noções de utilização de laboratório de Biofísica. Regras de biossegurança.

02. Principais vidrarias e sua utilização em laboratório de Biofísica.

03. Soluções: Conceito. Concentração: Molaridade. Osmolaridade. Percentagem (P/V). Preparo de solução.

04. Excitabilidade celular (Aula demonstrativa- programa Axovacs)

05. Determinação do pH de amostras biológicas. Métodos colorimétrico e potenciométrico.
06. Determinação da capacidade tamponante dos líquidos biológicos.
07. Diálise. Fatores que influenciam a diálise no sistema biológica.
08. Osmose. Resistência globular. Osmose e tónus.

### **Básica (Livro-texto)**

DEVLIN, T. M. 2007. Bioquímica com Correlações Clínicas. Ed. Edgard Blücher, SP

AIRES, MM. 1998. Fisiologia. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, RJ.

ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K; WATSON, JD. 1997. Biologia Molecular da Célula. Editora Artes Médicas Sul. Ltda. Porto Alegre, RS.

LODISH, H; BERK, A; ZIPURSKY, SL; MATSUDAIRA, P; BALTIMORE, D; DARNELL, J. 2002. Biologia Celular e Molecular. 4ª ed. Livraria e Editora Revinter Ltda. Rio de Janeiro, RJ.

GARCIA, EAC. 1997. Biofísica. Sarvier Editora de Livros Médicos Ltda. São Paulo, SP.

### **Complementar:**

BERG, JM; TYMOCZKO, JL; STRYER, L. 2004. Bioquímica. 5ª Edição. Editora Guanabara Koogan. São Paulo, SP.

CUNNINGHAM, JG. Tratado de Fisiologia Veterinária. 2ª ed. Editora Guanabara Koogan. São Paulo, SP.

FRUMENTO, AS. 1995. Biofísica. 3ª ed. Editora Mosby/Doyma Libros. Madrid, España.

GARRET, RH; GRISHAM, CM. 1995. Molecular Aspects of Cell Biology. Saunders College Publishing.

GUYTON, AC; HALL, JE. 2002. Tratado de Fisiologia Medic. 10ª ed. Editora Guanabara Koogan. São Paulo, SP.

LEÃO, MC. 1996. Princípios de Biofísica. Editora Guanabara Koogan. São Paulo, SP.

MELLO de SOUZA, NJ. 1984. Biofísica. Editora Beija-Flor. Curitiba, PR.