



## Fotobiologia: Fundamentos teóricos e aplicações terapêuticas

Código: PQ118

Área de Concentração: Química

Carga Horária: 60h

Créditos: 04

**Responsável:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Galvão de Lima e Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Tayana Mazin Tsubone

### Objetivos:

O intuito deste curso é discutir os benefícios e malefícios da luz nos seres vivos, avaliar fenômenos observados e interpretações sob o ponto de vista das reações químicas relativas ao uso médico da luz (fototerapia). Espera-se fornecer aos alunos uma visão geral dos fundamentos teóricos de fotobiologia e fotomedicina, com foco em fotofísica e fotoquímica.

### Ementa:

- 1) Fotobiologia e suas diferentes áreas de especialidades
- 2) Natureza da luz e sua interação com a matéria
- 3) Estados eletrônicos excitados e suas propriedades
- 4) Processos fotoquímicos e fotofísicos
- 5) Técnicas experimentais aplicadas a fotoquímica, fotofísica e fotobiologia.
- 6) Processos fotoquímicos que ocorrem na natureza
- 7) Processos de fotossensibilização
- 8) Fotomedicina

### Programação:

#### 1. Fotobiologia e suas diferentes áreas de especialidades

#### 2. A natureza da luz e sua interação com a matéria

- 2.1. A natureza eletromagnética da luz
- 2.2. Propriedades de partícula e onda da luz
- 2.3. Difração, refração, reflexão, polarização e espalhamento de luz
- 2.4. Dosimetria e unidades utilizadas em fotobiologia

#### 3. Estados eletrônicos excitados e suas propriedades

- 3.1. Espectros eletrônicos
- 3.2. Probabilidade de transição
- 3.3. Energia de transição
- 3.4. Momento de transição e força do oscilador
- 3.5. Polarização e intensidade de bandas de transição



- 3.6. Lei de Beer-Lambert
- 3.7. Regras de seleção para transições eletrônicas
- 3.8. Propriedades dos estados excitados singlete e triplete

#### **4. Processos fotofísicos**

- 4.1. Desativação de um estado excitado (fotoquímica ou fotofísica)
- 4.2. Transições radiativas (fluorescência e fosforescência)
- 4.3. Transições não radiativas (conversão interna e cruzamento intersistemas)
- 4.4. Rendimentos quânticos
- 4.5. Transferência de energia eletrônica (“quenching”)

#### **5. Técnicas experimentais aplicadas a fotoquímica, fotofísica e fotobiologia**

- 5.1. Espectroscopia de luminescência
- 5.2. Actinometria
- 5.3. Luminescência resolvida no tempo
- 5.4. Fotólise de pulso
- 5.5. Espectroscopia de absorção em picossegundo.

#### **6. Processos fotoquímicos que ocorrem na natureza**

- 6.1. Tipos de reações fotoquímicas
- 6.2. Termodinâmica e cinética das reações fotoquímicas
- 6.3. Fotoquímica em moléculas biológicas
- 6.4. Síntese da vitamina D
- 6.5. Fotorreceptores na visão
- 6.6. Fotossíntese

#### **7. Processos de fotossensibilização**

- 7.1. Fotossensibilização pelo mecanismo do Tipo I e Tipo II
- 7.2. Fotossensibilização em biomoléculas, microorganismos, células e organismos multicelulares
- 7.3. Alvos moleculares da fotossensibilização
- 7.4. Espectro de ação biológico

#### **8. Fotomedicina**

- 8.1. Efeitos benéficos e maléficos da luz
- 8.2. Icterícia neonatal
- 8.3. Fototerapia
- 8.4. Terapia Fotodinâmica
- 8.5. Fotobiomodulação
- 8.6. Internalização Fotoquímica

#### **Bibliografia:**

- 1. Björn, L. O. Photobiology: The Science of Light and Life. 2<sup>a</sup> ed. Springer. 2008.
- 2. Kendric C. Smith. The Science of Photobiology. 2<sup>a</sup> ed. Plenum Press, New York,



1989.

3. Lakowicz, J.R. Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3<sup>a</sup> ed, Springer, 2011
4. Wardle, B. Principles and Applications of Photochemistry. 1<sup>a</sup> ed. John Wiley & Sons, Ltd. 2009.
5. Turro, N. J. Modern Molecular Photochemistry, University Science Books, 1991.
6. Kendric C. Smith. The Science of Photomedicine. 1<sup>a</sup> ed. Plenum Press, New York. 1982.
7. Abdel-Kader, Mahmoud H. Photodynamic Therapy: From theory to application, Springer, Berlim, 2014.
8. <http://photobiology.info/#Intro>

#### **Literatura complementar**

1. Ferraudi, G. J.; Elements of Inorganic Photochemistry, Willey Interscience Pub., New York, 1988.
2. Balzani, V.; Scandola, F.; Supramolecular Photochemistry, Ellis Horwood Ltd, West Sussex, 1991.
3. Kalyanasyndaran, K. Photochemistry of Polypyridine and Porphyrin complexes, Academic Press, London, 1992
4. Kettle, S. F. A.; Symmetry and Structure: Readable Group Theory for Chemists, 2<sup>a</sup> ed, Willey Interscience Pub., 1995
5. Balzani, V.; Ceroni, P.; Juris A. Photochemistry and Photophysics: Concepts, Research, Applications, Willey-VCH, 2014.

#### **Periódicos específicos:**

- a. Journal of Photochemistry and Photobiology
- b. Photochemistry and Photobiology
- c. Photochemistry and Photobiology Reviews
- d. Coordination Chemistry Review
- e. Journal of the American Chemical Society
- f. Inorganic Chemistry