



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Departamento de Engenharia de Biossistemas

Disciplina: LEB 0200 – Física do Ambiente Agrícola  
Prof. Quirijn



## LISTA DE EXERCÍCIOS V

1. Calcular a frequência e a energia (em J e em eV) de um fóton
  - a) da luz amarela com  $\lambda = 550 \text{ nm}$  ( $5,45 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ;  $3,61 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $2,26 \text{ eV}$ )
  - b) de radiação ultravioleta-C ou “germicida” com  $\lambda = 200 \text{ nm}$  ( $1,50 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ ;  $9,94 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $6,21 \text{ eV}$ )
  - c) de radiação gama com  $\lambda = 20 \text{ pm}$  (1 nanometro = 1000 picometros) ( $1,5 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$ ;  $9,9 \cdot 10^{-15} \text{ J}$ ;  $6,2 \cdot 10^4 \text{ eV}$ )
  - d) de radiação terrestre, com  $\lambda = 10 \mu\text{m}$  ( $3,0 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ ;  $2,0 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ ;  $0,12 \text{ eV}$ )
  - e) produzido num forno de micro-ondas, com  $\lambda = 12 \text{ cm}$  ( $2,5 \cdot 10^9 \text{ Hz}$ ;  $1,7 \cdot 10^{-24} \text{ J}$ ;  $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ eV}$ )
  - f) quantos mol de fótons um forno de micro-ondas de 900 W produz por segundo? ( $880 \text{ mol-fótons} = 880 \text{ Einstein}$ )
2. Em relação à radiação térmica emitida pelo Sol ( $T=5800 \text{ K}$ ) e pela Terra ( $T=288 \text{ K}$ ), calcular
  - a) Qual é a emissão total (todo o espectro) de radiação de um metro quadrado da superfície do Sol e da Terra? ( $64,2 \text{ MW m}^{-2}$ ;  $390 \text{ W m}^{-2}$ )
  - b) Qual é o comprimento de onda de máxima emitância espectral do Sol e da Terra? ( $500 \text{ nm}$ ;  $10 \mu\text{m}$ )
  - c) Qual é a frequência correspondente? Qual é a energia de um fóton com essa frequência, em Joule e em eV? ( $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ;  $3 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ ;  $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $2 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ ;  $2,1 \text{ eV}$ ;  $0,12 \text{ eV}$ )
3. O raio do Sol é  $6,96 \cdot 10^8 \text{ m}$ . A temperatura na sua superfície é  $5800 \text{ K}$ . A Terra encontra-se a uma distância de  $1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$  do Sol. Calcular:
  - a) Qual é a potência do Sol (quanta energia o Sol emite por segundo) ? ( $3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$ )
  - b) Qual é a densidade de fluxo radiante com que a radiação solar chega no topo da atmosfera da Terra, a chamada constante solar  $q_s$ , em  $\text{W m}^{-2}$  e em  $\text{cal cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$  ( $1382,2 \text{ W m}^{-2}$ ;  $1,98 \text{ cal cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ )
4. O filamento de uma lâmpada incandescente atinge a temperatura de  $2600 \text{ K}$ . A lâmpada é de  $100 \text{ W}$ .
  - a) Qual a área de seu filamento? ( $0,39 \text{ cm}^2$ )
  - b) Qual é o comprimento de onda de máxima emitância? ( $1115 \text{ nm}$ )