



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 VI

1. Num determinado instante, a intensidade da radiação solar observada perpendicularmente à sua direção é 450 W m^{-2} . Quanto será a intensidade numa superfície que faz um ângulo de 30° com essa direção? E se o ângulo for de 80° ? (R: 390 W m^{-2} ; 78 W m^{-2}).
2. A dois metros de uma lâmpada observa-se uma intensidade de radiação de 2 W m^{-2} . Supondo distribuição da radiação em geometria esférica, qual será a intensidade da radiação da lâmpada a 1 m de distância? Qual é a potência da lâmpada? (R: 8 W m^{-2} ; 100 W).
3. Radiação ("luz") com intensidade de 400 W m^{-2} passa por um vidro de 4 mm de espessura. Após a passagem, a intensidade é medida e é 280 W m^{-2} . Desprezando a reflexão:
 - a) Qual é o coeficiente de atenuação do vidro? (R: $0,089 \text{ mm}^{-1}$)
 - b) Se a radiação incidente for de 200 W m^{-2} , quanto será a radiação transmitida?
 - c) Se dobrarmos a espessura do vidro, quanto será o coeficiente de atenuação do vidro? E sendo $q_0 = 400 \text{ W m}^{-2}$, quanto será a radiação transmitida? (R: $0,089 \text{ mm}^{-1}$; 196 W m^{-2})
4. Determinado vidro tem um coeficiente de atenuação de luz visível de $1,2 \text{ cm}^{-1}$.
 - a) Expressar esse coeficiente em unidade do Sistema Internacional. (R: 120 m^{-1})
 - b) Para vidros de 3, 6 e 10 mm de espessura, calcular a quantidade de radiação absorvida se a intensidade de radiação visível incidente for igual a 400 W m^{-2} . Considerar a refletividade do vidro igual a 0,1. (109; 185; 252 W m^{-2})
 - c) Qual é a absortividade das três espessuras de vidro? (0,303; 0,514; 0,700)

-
5. Numa casa de vegetação, coberta com lona de polietileno de 0,3 mm de espessura, observa-se uma intensidade máxima de radiação eletromagnética na faixa de luz visível de 300 W m^{-2} , no mesmo momento que a intensidade fora da casa de vegetação é de 600 W m^{-2} . A lona plástica tem um albedo de 20% e a radiação incide perpendicularmente na lona.
- Calcular o coeficiente de atenuação de luz visível da lona de polietileno. ($1,57 \text{ mm}^{-1}$)
 - Calcular com que espessura de lona a casa de vegetação deve ser coberta para reduzir a radiação máxima dentro dela a 200 W m^{-2} . ($0,56 \text{ mm}$)
6. O coeficiente de atenuação para os comprimentos de onda absorvidos pela clorofila (luz vermelha e luz azul) de uma folha de determinada planta é 590 m^{-1} , enquanto que sua refletividade para aquelas cores é nula. Se a espessura de uma folha é 1 mm, e a densidade de fluxo de fótons daquelas cores equivale a 200 W m^{-2} , pergunta-se:
- Calcular a densidade de fluxo de radiação solar absorvida por 1, 2, 3, 4, 5 e 6 camadas dessas folhas, com o Sol no zênite e seus raios incidindo perpendicularmente às folhas.
 - Representar o resultado do item a) na forma de um gráfico, colocando o número de folhas na abscissa e a potência absorvida na ordenada.
 - Por que você acha que o índice de área foliar (m^2 de folhas por m^2 de superfície) da maioria das plantas encontra-se entre 3 e 5?
7. Para material com densidade variável, como madeira ou solo, o coeficiente de atenuação pode ser definido por unidade de densidade do material. Esse novo coeficiente, μ , é chamado de coeficiente de atenuação de massa, e $\mu = k / \rho$.
- Demonstrar que a unidade de μ no SI é $\text{m}^2 \text{ kg}^{-1}$.
 - Para carvão vegetal, o valor de μ para radiação-gama de 60 keV é $0,1872 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$. Transformar esse valor para unidade do SI (R: $0,01872 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$).
 - Qual é o comprimento de onda dessa radiação? (R: 20,7 pm)
 - Num teste de atenuação com essa radiação-gama, ela atravessou uma espessura de 3 cm de carvão. A radiação-gama transmitida foi 87% da radiação total. Qual a densidade do carvão? (R: 248 kg m^{-3})