

Gabarito da 6ª Lista de exercícios – ACA 0115 – Introdução às Ciências Atmosféricas

Prof. Fábio L. T. Gonçalves

1 –

a) O albedo de uma superfície expressa a fração da radiação refletida pela superfície, e é calculado pela relação $a = \text{energia refletida} / \text{energia incidente}$.

b) Quando atinge a Terra a radiação solar é refletida, retrodifundida e absorvida por várias componentes: 6% é retrodifundida para o espaço pelo próprio ar, 20% é refletida pelas nuvens e 4% é refletida pela superfície da Terra. Deste modo, 30% da radiação perdem-se para o planeta por estes processos que, coletivamente, constituem o albedo. As nuvens absorvem 3% da radiação solar restante, ao passo que o vapor de água, as poeiras e outros componentes no ar contam com mais 16%. O resultado de todas estas interferências atmosféricas é garantir que apenas 51% da radiação solar incidente atinjam verdadeiramente a superfície do globo. A entrada da radiação solar tem de ser equilibrada por uma saída de calor enviado pela Terra, o que resulta de radiação pela atmosfera. Ao contrário da radiação de onda curta, a radiação da Terra ocorre sob a forma de onda longa e é por isso muito mais absorvida pelo vapor de água e dióxido de carbono existentes na atmosfera. Da radiação emitida pela parte sólida da Terra, cerca de 90% é absorvida pela atmosfera, que irradia cerca de 80% novamente para o solo. Deste modo, a atmosfera atua como uma cobertura ou como o vidro de uma estufa, e daí o chamado Efeito Estufa. Como resultado, apenas uma pequeníssima quantidade da radiação terrestre escapa para o espaço.

c) Corpo negro é um meio que absorve toda a radiação incidente sobre ele. Nenhuma parte da radiação incidente é refletida ou transmitida. Assim, a radiação de corpo negro é a radiação máxima emitida em todos os comprimentos de onda.

d) A Lei de Stefan-Boltzmann, para um corpo negro, é dada por: $E(T) = \sigma T^4$. Por meio dela, pode-se calcular a radiação emitida pelo corpo negro, apenas sabendo sua temperatura. Constante de Stefan-Boltzmann: $\sigma = 5,66969 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^4$.

2 –

3 – As altas temperaturas observadas em Vênus devem-se à composição de sua atmosfera, na maior parte, CO_2 , o que gera um violento efeito estufa. Sua atmosfera é tão opaca a esta radiação que ela é espalhada por todo o planeta, elevando a temperatura a 450°C , mesmo durante a noite. Os oceanos de Vênus foram todos vaporizados, produzindo grossas camadas de nuvens. A pressão atmosférica ao nível do solo é igual ao que encontramos a 100 metros de profundidade nos oceanos da Terra (cerca de 1000 vezes maior que a pressão ao nível do mar na Terra!). A água das nuvens foi dissociada pela luz ultravioleta do Sol, fazendo o hidrogênio e o oxigênio escaparem para o meio interplanetário. Sobraram nuvens de CO_2 , e ácido sulfúrico concentrado, carregadas de eletricidade e atravessadas incessantemente por descargas de alta voltagem.

4 –

a) Ao analisar dados, os cientistas devem levar em conta o que os dados estão mostrando e não “forçar” os resultados de forma que seja comprovado algo definido a priori.

b) Uma previsão é feita quando se utiliza modelos matemáticos para se descrever a atmosfera, por exemplo, e para isso o modelo recebe condições iniciais reais. Por exemplo, para fazer a previsão do tempo para amanhã, são usados dados de hoje como condições iniciais, e então o modelo calcula como essas condições evoluem no tempo, de acordo com a física nele programada. Já os cenários utilizam condições impostas; por exemplo, assume-se que nos próximos 100 anos a emissão de CO₂ aumente certa quantidade, e ao aplicar essas condições no modelo, é verificado qual o aumento de temperatura correspondente. O problema de se utilizar cenários para fazer previsões é que os modelos devem incluir toda a descrição climática adequada, como interações ar-mar-gelo-biosfera, por exemplo.

c) opinião pessoal