

Cœlum Australe

Jornal Pessoal de Astronomia, Física e Matemática - Produzido por Irineu Gomes Varella

Criado em 1995 – Retomado em Junho de 2012 – Ano VI – Nº 38 - Junho de 2015

O EFEITO ESTUFA EM DIFERENTES PLANETAS

Prof. Irineu Gomes Varella

© 2003 - Direitos autorais reservados - Proibida a reprodução.

(Texto produzido originalmente para a grande oposição de Marte em 2003)

As radiações produzidas pelo Sol, antes de atingir a superfície de um planeta que possui atmosfera, têm de atravessá-la. Já ao atingir a parte superior da atmosfera planetária, uma parte da radiação é refletida e devolvida ao espaço. Uma determinada quantidade de radiação atravessa a atmosfera e, durante esse percurso, parte dessa radiação é absorvida pelos gases que a compõe e só o restante finalmente atinge a superfície.

A radiação que atinge a superfície é, também, em parte absorvida e em parte refletida de volta para a atmosfera. A que é absorvida pela superfície eleva a sua temperatura e a superfície aquecida do planeta também irradia para a atmosfera. Desta maneira, a radiação que será irradiada pela superfície do planeta deve, novamente, atravessar a atmosfera antes de escapar para o espaço e, nesse trajeto, será novamente absorvida e refletida.

EFEITO ESTUFA E A ATMOSFERA DA TERRA

De toda a radiação proveniente do Sol, uma parte é absorvida pela atmosfera terrestre de modo que não atingem a superfície de nosso planeta. As radiações gama e X são absorvidas pelas moléculas e átomos de nitrogênio e oxigênio. A radiação ultravioleta é intensamente absorvida, principalmente pelo ozônio (O₃) para os comprimentos de onda menores que 320 nm (320 nanômetros). Vale lembrar ao leitor que 1 nanômetro é a bilionésima parte do metro (10⁻⁹ m).

As radiações que compõem a luz branca e as ondas de rádio atravessam com muita facilidade a atmosfera terrestre, assim como parte da radiação infravermelha. A atmosfera terrestre é, portanto, transparente a algumas radiações e opaca a outras.

O grosso da radiação devolvida pela superfície terrestre, após esta ser aquecida pela radiação solar que consegue chegar à sua superfície, é infravermelha. Isto porque a temperatura alcançada pela superfície da Terra é bem menor do que a temperatura do Sol. Se alcançasse a temperatura do Sol, a superfície da Terra irradiaria luz como o Sol! Ora, gases como o vapor de água e o gás carbônico (CO₂) presentes na atmosfera da Terra absorvem eficientemente radiação infravermelha. Essa retenção de calor pela atmosfera, impede que o calor se perca para o espaço, e é conhecida como *efeito estufa*. Por isso o vapor d'água e o CO₂ são chamados *gases do efeito estufa*. Cabe ressaltar que o efeito estufa, em quantidade adequada, é benéfico, mantendo a atmosfera aquecida impedindo que a Terra se resfrie muito. No fundo, esse é o efeito que ocorre nas estufas de plantas, bem como no interior de automóveis expostos ao Sol e com as janelas fechadas. A radiação solar penetra através do vidro ou plástico transparente. No entanto, uma vez aquecido o interior da estufa ou do carro, a radiação infravermelha que eles irradiam é impedida de escapar pelas janelas ou telhas transparentes que antes permitiram a passagem da luz visível. A estufa e o carro fechado atuam como armadilhas que aprisionam energia solar.

Muitos cientistas afirmam que a grande quantidade de CO₂ introduzida pela queima de combustíveis, vegetação e outras atividades industriais e urbanas têm produzido um lento aquecimento global de nosso planeta, principalmente nos últimos anos.

EFEITO ESTUFA EM VÊNUS

Apenas a presença dos chamados gases de estufa em uma atmosfera planetária não garante, por si só, um aquecimento pronunciado. Um fator importante é a pressão parcial dos gases de estufa na atmosfera do planeta considerado. O planeta Vênus possui uma atmosfera constituída por quase 92% de CO₂ e na sua superfície a pressão alcança cerca de 90 atmosferas, uma pressão 90 vezes maior que a da atmosfera terrestre na superfície de nosso Planeta.

Portanto, em Vênus, temos uma atmosfera muito mais densa em gases de estufa do que a atmosfera terrestre, e a absorção e retenção do calor tornam-se aí mais intensas. Por essa razão as temperaturas na superfície de Vênus são consideravelmente mais elevadas, da ordem de 480°C.

EFEITO ESTUFA EM MARTE

Embora Marte também possua atmosfera composta predominantemente de CO₂ (cerca de 96%), o efeito estufa lá não é pronunciado, sendo incapaz de manter muito aquecidas a atmosfera e a superfície do planeta. A atmosfera de Marte é muito rarefeita de modo que a pressão dos gases de estufa lá é muito menor do que em Vênus ou na Terra.

Na Terra é a atividade vulcânica que injeta o CO₂ na atmosfera. Mas há também um mecanismo que remove o CO₂ da atmosfera. O CO₂ se dissolve nas gotas de água das chuvas formando o ácido carbônico. Este, em contato com rochas de silicato de cálcio enquanto é arrastado aos mares pelos rios, formam íons que serão incorporados por plânctons nas conchas de carbonato de cálcio. Havendo atividade vulcânica, os sedimentos de carbonato no fundo dos mares, devolvem o CO₂ para a atmosfera. Provavelmente na Terra os dois mecanismos – chuvas e atividade vulcânica – ocorram em dosagens adequadas para a nossa sobrevivência. Mas em Vênus, a supremacia da atividade vulcânica elevou tanto a temperatura que sua atmosfera não abriga chuvas e, em Marte, a atividade vulcânica teria sido insuficiente para re-injetar o CO₂ que pode estar retido, em grandes quantidades, em jazidas de carbonato abaixo da superfície.

IRINEU GOMES VARELLA – Astrônomo nascido em São Paulo em 07 de setembro de 1952. É graduado em Física e em Matemática pela Universidade de São Paulo e com Pós-Graduação em Astronomia pela Universidade de São Paulo e pela Universidade Cruzeiro do Sul. Iniciou sua carreira no Planetário e Escola Municipal de Astrofísica de São Paulo em 1968, tendo sido Diretor Geral da Instituição de 1980 a 2002. Ministrou mais de uma centena de cursos e dezenas de palestras de Astronomia. Colaborou durante vários anos na edição do Anuário Astronômico do Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Escreveu dezenas de textos de divulgação e ensino de Astronomia publicados pelo Planetário de São Paulo e em jornais, revistas e outros periódicos de vários lugares do Brasil. Atualmente é professor da Escola Municipal de Astrofísica de São Paulo e ministra a disciplina "Sistema Solar" no curso de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Cruzeiro do Sul.