

AEROLUMINESCÊNCIA DA REGIÃO EQUATORIAL: ESTUDO VIA EXPERIMENTO DO FOGUETE

Stella Maris Ludovico Melo

Tese de Doutorado em Geofísica Espacial

Data da Aprovação: 18.08.1994 (INPE/MCT)

Orientadores: Drs. Hisao Takahashi e Barclay Robert Clemesha (INPE)

Nesse trabalho, apresentamos os resultados de um experimento aeronômico denominado MULTIFOTO, que envolveu dois equipamentos operando de solo: um radar de laser sintonizado na linha NaD do sódio e um fotômetro multicanal, além de uma carga útil contendo 10 fotômetros, lançada em um foguete tipo sonda III, às 23:52 (TL) do dia 31/05/92 no Centro de Lançamento de Alcântara (2,3°S; 44,4°O). Via foguete foram obtidos perfis em altura das emissões das bandas O_2A (0-0) e OH (8-3), do Sistema O_2 Herzberg I, das linhas OI557,7 nm e NaD e do contínuo a 578 nm. As medidas de solo possibilitaram conhecer o perfil em altura da concentração de sódio mesosférico e a temperatura rotacional da banda OH (9-4). Esse representa o primeiro conjunto onde tais medidas foram obtidas simultaneamente e em região equatorial. Analisamos então a utilização desses dados para a determinação das concentrações de O, O_3 e H em alturas mesosféricas, discutindo a físico-química envolvida. Nos-

so resultados mostram a adequação dos parâmetros propostos por McDade et al. (1986a) para descrever as emissões O_2A (0-0) e OI557,7 nm, também em região equatorial. Os dados referentes à emissão OH (8-3) conduzem a coeficientes de quenching do OH (8) da mesma ordem de grandeza que os valores propostos por McDade et al. (1987). O conjunto de probabilidades de transição proposto por Turnbull e Lowe (1989) se mostrou mais adequado à análise desses dados. Apresentamos os primeiros resultados para concentração de ozônio mesosférico determinada a partir de perfis simultâneos de emissão e de concentração de sódio atmosférico. Os perfis de concentração de O_3 e H que obtivemos não são discrepantes dos dados existentes na literatura, embora nossos valores para concentração de H estejam acima do esperado. Essa diferença, no entanto, pode ser atribuída à indeterminação no parâmetro a que descreve a emissão NaD.

ABSTRACT

EQUATORIAL AIRGLOW STUDIES VIA ROCKET EXPERIMENT - *A rocket payload designed to measure mesospheric sodium, hydroxyl and oxygen nightglow emissions, in addition to electron density and temperature, was launched from Alcântara Launch Center (2.3°S, 44.4°W), at 2352 LST on May 31, 1992. At the time of the launch, a sodium Lidar and a multichannel tilting filter photometer were operated at the same site, giving vertical profiles of atmospheric sodium density and OH (9-4) rotational temperature, respectively. The height profiles of the emission intensities of the atomic oxygen OI557.7 nm and molecular oxygen A (0-0) band are used to obtain the atomic oxygen density profiles. The results show the validity for the equatorial region of the empirical parameters proposed by McDade et al. (1986). The measured OH Meinel (8-3) band emission rates are*

considerably higher than expected from the OH excitation models proposed by McDade et al. (1987). The influence of the transition probabilities adopted are discussed, and new quenching parameters are introduced to explain the present data. The simultaneously measured profiles of NaD line emission and atomic sodium density are used to determine O_3 concentrations. The H concentrations are then calculated from the O and O_3 concentrations. The derived H concentrations are much higher than those measured by other techniques or suggested by recent models. However, this difference can be attributed to the uncertainty in the value adopted for the branching ratio of the reaction which produces excited Na. Although the technique used is an indirect optical one, this is the first simultaneous measurement of the vertical profiles of O, O_3 and H in the equatorial region.