

# A Atmosfera e a sua Noite de Observação Astronômica

Ilidio F. Afonso

Rio de Janeiro, noite do dia 20 para 21 de abril de 1990. Ocultação da estrela SÃO 99210 pelo asteroide 97 Klotho; magnitude da estrela - adequada - horário da ocultação - adequado - duração e queda de magnitude - excelentes - altura sobre o horizonte - ideal - melhores condições não poderiam existir. Resultado: nenhuma observação. Chove copiosamente sobre o Rio de Janeiro.

Se o que voce leu acima lhe parece familiar, saiba que não é o único que já passou por tal processo. Todo astrônomo, amador ou não, já viu frustrada aquela noite que iria ocorrer aquele raro evento que tão ansiosamente esperava poder observar, ou então, aquela noite em que ele se prepara para uma observação e alguns minutos após tudo estar preparado, o céu se recobre de nuvens que ele nem sabe de onde apareceram. Isto é um fato que inevitavelmente acontece, mais cedo ou mais tarde, a todo observador do céu.

Entretanto, como voce não pode limpar o céu das nuvens (e outros detalhes) porque não aprender a conviver com ele? Pequenos detalhes que voce pode observar durante o dia, poderão lhe dizer com razoável precisão o estado da atmosfera nas próximas horas.

Nós nos encontramos no fundo de um oceano de ar - a atmosfera da Terra. Este manto de gases que recobre o planeta é constituído por uma mistura de diversos elementos, sendo que, encontramos em maior quantidade o nitrogênio (78%), o oxigênio (21%), o dióxido de carbono (0,3%) e ÁGUA; além de outros gases em quantidades menores.

Água é encontrada em três estados fundamentais: sólido, líquido e gasoso. Os dois primeiros voce pode observar e sentir (o gelo e a chuva). O último voce não vê e ele ditará se sua noite será nublada ou não.

## **1. NUVENS, SERENO E NEBLINA.**

Quando voce tem uma quantidade de água no estado gasoso que apresenta uma elevada energia cinética, e resfria essa água até um ponto onde as moléculas de água já perderam parte considerável dessa energia, ocorre a condensação dessa água. Este ponto é conhecido por ponto de orvalho - a água volta ao estado líquido. É este fenômeno que forma as nuvens.

Se este fenômeno ocorre ao nível do solo, quando este se resfria mais rápido que o ar acima dele, temos o sereno que podemos observar sobre as folhas e outros objetos. Quando ocorre de haver pouco movimento do ar e este se encontra com grande teor de vapor d'água, pode ocorrer a formação de neblina, que se dissipará com o aquecimento do solo pelo sol, provocando assim a ascensão dessa massa de ar.

O planeta possui o movimento de rotação e a medida que este é efetuado, também a atmosfera sofre seus efeitos. Como essa imensa massa de ar não está solidamente ligada à Terra, este pode por vezes girar mais rápido ou mais lentamente em relação ao planeta. Este fato associado ao aquecimento desigual da atmosfera por parte do Sol, provoca o deslocamento de grandes massas de ar em movimento; geralmente, das regiões mais frias para as equatoriais (mais quentes). Estas massas de ar em movimento são responsáveis pela frentes frias e quentes em nosso planeta, além das zonas de alta e baixa pressão.

## 2. ATMOSFERA E A ASTRONOMIA.

Quando temos a aproximação de uma frente quente, o ar que a compõe encontra-se aquecido e carregado de vapor d'água. Este por ser mais leve que o ar frio se eleva e atinge grandes altitudes. Ao fazê-lo, este ar atinge camadas mais frias da atmosfera e se resfria atingindo o ponto de orvalho. Devido a grande altitude em que isto ocorre, a água condensada se congela em finos filetes. Temos a formação de nuvens tipo cirro - nuvens em forma de fios de algodão. Estas nuvens anunciam a chegada de uma frente quente nas próximas horas. Isto é sinal de um céu claro e de uma noite límpida.

Entretanto, se a quantidade e formação de nuvens tipo cirro for muito rápida, pode-se esperar fortes ventos e chuva dentro das próximas horas. Caso contrário, a chuva levará um ou dois dias para chegar. Muitos cristais de gelo se agrupam em cristais maiores e estes podem vencer a resistência do ar caindo, então, em direção ao solo através da massa de ar quente e fundindo-se em gotas de chuva. Como saber a que distância está a chuva? Fácil! Observe a Lua ou estrelas muito brilhantes. Caso note a presença de um halo em torno da Lua e este seja grande a chuva está próxima. Quanto menor o halo, mais distante a chuva está do seu local.

Frentes frias são responsáveis pelas bruscas tempestades de verão. O ar que as forma, mais denso e frio, empurra para cima o ar mais leve e quente. Este se resfria muito rapidamente e forma nuvens do tipo nimbus-cumulus (nuvens em forma de bolas de algodão, com base plana de cor muito escura e aspecto ameaçador).

Entretanto, atrás de uma frente fria o ar é como se espera, frio e seco. Forma-se condições ideais para os observadores de objetos de fundo de céu (deep sky objects). Se você deseja observar galáxias, nebulosas ou aglomerados, este é o momento ideal. Os observadores lunares e planetários terão que ceder lugar aos seus colegas de fundo de céu. Isto é porque, nas camadas mais altas da atmosfera ocorrem ventos muito velozes que estão associados à frente fria, tornando o ar muito turbulento.

Quando uma frente fria encontra um sistema de alta pressão - um anticiclone - o resultado de tal encontro dependerá da intensidade de ambos.

Associado ao anticiclone, está uma região de condições estáveis e de ventos suaves ideal para observação planetária, lunar e de estrelas duplas e variáveis. No caso das variáveis, o fenômeno de cintilação estará bastante reduzido não interferindo de modo apreciável nas medidas de magnitudes. Os observadores lunares e planetários obterão as melhores imagens durante as horas da madrugada, especialmente entre as 02:00 e o amanhecer.

Entretanto, se o anticiclone encontra-se com ventos descendentes e a frente fria é de fraca intensidade, teremos a formação de nuvens tipo estrato (nuvens em forma de camadas). Esta pode estar associada às nuvens tipo cumulus formando o estrato-cumulus. Estas nuvens obstruem o céu durante horas ou dias. Sua duração está ligada à intensidade e direção dos ventos.

Para saber se sua noite será límpida ou não, observe as nuvens e o vento. Se você tem nuvens tipo estrato e o vento sopra de sudoeste, provavelmente você terá chuva em algumas horas (depende da velocidade do vento) e certamente um céu nublado. Se o vento for do norte, indica céu claro a noite.

Com nuvens tipo cumulus, o tempo permanecerá bom com céu claro; nimbus-cumulus indicam tempestades em poucas horas.

Céu claro e sem nuvens, observe a direção do vento. Ventos de norte, noroeste e oeste indicam céu claro e estável (pouca ou nenhuma turbulência). Ventos de sudoeste, este e nordeste indicam céu claro com moderada instabilidade.

Estas condições são gerais e funcionam na maioria dos casos. Casos particulares de falha em algumas previsões geralmente estarão associados à região do local de observação, como por exemplo, a presença de montanhas, presença de grandes massas de água, etc.

Procure observar e anotar os tipos de nuvens e a direção do vento. Com o tempo voce perceberá um padrão e será capaz de reduzir em muito suas noites de frustração sabendo quando terá ou não um céu adequado a observação astronômica.

### **3. REFERÊNCIAS.**

1- A Field Guide to the Atmosphere; Schaefer, V.J. and Day, J.A. - II, Mifflin Company, 1983.

2- Astronomy, V. 17, nº 12, 74-77, 1989.

3- Introduction to the Atmosphere, Riehl, H., MacGraw-Hill, 1972.

Agradecimento a Marcos Lara pelo material cedido.