

Eduardo Canto

Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

Por que os aviões às vezes deixam rastros brancos no céu?

Formação desses rastros de condensação é similar à formação de nuvens.

No número anterior, foram apresentados dados referentes à saturação do ar por vapor de água e o significado dos termos **umidade absoluta** e **umidade relativa**.

Quando o ar está saturado de vapor de água, existe a possibilidade de condensação de água, especialmente sobre superfícies. É o caso de um banheiro fechado com o chuveiro quente ligado há certo tempo; os azulejos ficam molhados devido à água que se condensa da atmosfera na qual a umidade relativa é 100%.

A condensação também pode ocorrer sobre minúsculas partículas em suspensão na atmosfera, denominadas **núcleos de condensação**, tais como poeira, fuligem e certos outros poluentes. Núcleos de condensação atuam frequentemente na formação das gotículas de água que constituem as nuvens.

Há dois modos de o ar ficar saturado de água. Um deles é mediante o aumento da quantidade de vapor, em uma dada temperatura, até que seja atingida a concentração de vapor que satura o ar, nessa temperatura.

O outro modo é o resfriamento de uma amostra de ar, inicialmente não saturada de vapor de água, até uma temperatura na qual a concentração de vapor de água presente seja suficiente para saturá-la. Veja a tabela que foi apresentada no número anterior; quanto menor a temperatura, menor é a quantidade de vapor de água necessária para saturar uma amostra de ar.

Esse segundo é o processo responsável pela formação das nuvens. Quando uma porção de ar aquecido sobe (o aquecimento reduz a densidade da porção gasosa), contendo água que acabou de evaporar da superfície terrestre, passa a estar submetida a uma pressão cada vez menor. A rápida redução de pressão provoca rápida expansão do ar, que ocorre com simultânea **redução de sua temperatura**. (Essa rápida expansão é considerada

adiabática, isto é, sem troca de calor com as imediações, porque ocorre muito rapidamente. O gás em expansão perde energia interna ao se expandir, pois realiza trabalho expansivo, e essa perda acarreta seu resfriamento.) Chega uma temperatura na qual a quantidade de vapor de água presente é suficiente para saturar o ar e, a partir de então, água se condensa nos núcleos de condensação, formando nuvens.

Mas e os rastros deixados pelos aviões? Esses rastros costumam se formar a altitudes de aproximadamente 9 km, em que a temperatura é muito baixa, da ordem de -40°C ou menor. Só para se ter uma ideia, a -30°C , é necessário apenas 0,3 g de vapor de água para saturar 1 kg de ar. A -40°C , basta 0,1 g! O vapor de água proveniente da combustão nos motores do avião a jato, após se misturar com o ar frio, pode ser suficiente para que o ar atinja a saturação. Algumas partículas que também são produzidas, em pequenas quantidades, na combustão que ocorre no motor do avião atuam como núcleos de condensação. Estão reunidas as condições para a condensação da água, formando os rastros brancos às vezes deixados por aviões a jato.

Se o ar do local que o avião está atravessando já estiver saturado de água, os rastros de condensação também podem se formar atrás das asas porque a turbulência do ar, ao passar por elas, aumenta a probabilidade de condensação do vapor de água.

Então, os rastros deixados pelos aviões têm a mesma composição das nuvens: gotículas de água e, como a temperatura é muito baixa, também partículas de gelo.

É isso tem a ver com...

- Ciclo da água — 6º ano, cap. 16
- Vaporização, ebulição e evaporação — 9º ano, cap. 8

Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 4ª edição.

