Balões do tempo

Em parceria com franceses, pesquisadores de Bauru lançam ao céu equipamentos que medem o fluxo de gases bem acima da rota dos aviões e esperam obter resultados que ajudem a prever mudanças climáticas de longo prazo

Luiz Gustavo Cristino
luizcristino@reitoria.unesp.br

É preciso começar esta reportagem com um recado aos moradores de Bauru e municípios vizinhos, principalmente àqueles com inclinações ufológicas. Se ao longo do próximo ano alguém avistar algo esquisito no céu, lembrem-se – antes de pensar em naves de outro planeta – que pode ser um balão para coleta de dados atmosféricos, lançado por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMet) da Unesp com o objetivo de prever mudanças climáticas.

O aviso baseia-se num precedente ocorrido em 2009 nos Estados Unidos, quando vários cidadãos ligaram para a Federal Aviation Administration para relatar um óvni flutuando sobre o deserto do Arizona. Era, na verdade, um balão atmosférico da Nasa, semelhante aos que os brasileiros estão usando no interior paulista.

A pesquisa vem sendo feita em parceria com a Universidade de Reims, na França, de onde vieram os balões. O objetivo dos cientistas franceses e brasileiros é compreender melhor o fluxo do vapor de água, de ozônio e de gases de efeito estufa (gás carbônico, metano) na chamada baixa estratosfera – uma camada de ar de 15 km de espessura que começa a 15 km de altitude. Para se ter uma ideia, os aviões voam a no máximo 11 km de altitude.

Na baixa estratosfera, o que interessa aos pesquisadores são as chamadas correntes de convecção, um tipo de movimentação de massas de ar que pode ser causado por pequenas variações de temperatura. "Essas correntes ainda são pouco conhecidas e causam, além de um pequeno transporte de calor, reações químicas que afetarão o clima no longo prazo", explica o meteorologista austríaco Gerhard Held, pesquisador do IPMet e coordenador do projeto no país.

A primeira fase experimental do estudo começou em março, com o lançamento de 12 balões franceses nos céus de Bauru. Cada um deles continha um sofisticado sensor chamado Lidar (do inglês *Light Detection and Ranging*) capaz de medir as concentrações de gás carbônico, metano e vapor de água no ar com base na emissão de luz infravermelha. Além do sensor, o balão carrega também um transmissor, que permite que a equipe no IPMet receba os dados coletados em tempo real, à medida que se desloca.

Enquanto os bexigões que carregam os sensores Lidar geralmente são lançados à luz do dia, os que levam câmeras fotográficas só podem ser soltos à noite, explica Held. A ideia é captar descargas elétricas que ocorrem acima das nuvens e só são visíveis depois do pôr-do-sol, explica o pesquisador. O dado interessa porque importantes reações químicas ocorrem nessa ocasião. Os raios geram energia suficiente para o nitrogênio reagir com o oxigênio, transformando-se em óxido nítrico (NO) e dióxido de nitrogênio (NO_2), sempre à custa de ozônio.

Gerhard Held/IPMet

LIDAR
Equipamento mede concentração de gases-estufa, como CO_2 e metano

PREPARAÇÃO
Equipe monta partes do experimento em dia de lançamento de balões em Bauru

PRÓLOGO
Antes do lançamento dos Lidars, grupo envia radiossondas em balões de látex para confirmar previsão do tempo e estimar trajetórias dos experimentos posteriores

VISÃO NOTURNA
Sensores de descargas elétricas são lançados sempre à noite

PARCERIA
O pesquisador Gerhard Held coordena no IPMet o projeto franco-brasileiro

Gerhard Held - IPMet / Daniela Toviansky

O projeto franco-brasileiro tem conclusão prevista para 2015. Até fevereiro do ano que vem, os pesquisadores planejam colocar no ar mais de 20 balões. Por questões de segurança aérea, a logística de cada lançamento envolve uma autorização do Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo, o Cindacta. A localização de Bauru dificultou um pouco esse trâmite, explica o pesquisador.

Tráfego aéreo

"Precisamos de autorizações de duas unidades do Cindacta, a de Curitiba, que cuida de Bauru e de todo o espaço ao sul, e a de Brasília, responsável pela região ao norte da cidade", conta Held. Também por segurança, os balões carregam um refletor com luz estroboscópica (ou seja, que acende e apaga rapidamente) que permitem que sejam detectados por aeronaves em voo. "O momento crítico termina 30 ou 40 minutos após o lançamento, já que, depois disso, o balão ultrapassa a altitude de aviação", acrescenta ele.

As datas escolhidas para o lançamento dependem de boas condições do tempo, e para isso os instrumentos de previsão meteorológica do IPMet têm um papel decisivo (*veja reportagem "Tempestade à vista", na edição de março de 2011*), mas não trabalham sozinhos. "Na semana anterior ao lançamento enviamos balões com radiossondas, que servem para prever com precisão a direção dos ventos e outras variáveis meteorológicas", diz Held.

Outro ponto importante é o cálculo da quantidade de gás hélio necessária para levar o balão às altitudes desejadas para a coleta de dados. "Fazemos uma estimativa baseada no peso que o balão terá de carregar", explica Bruno Biazon, técnico em eletrônica do IPMet.

Um balão que levava cerca de 15 kg, por exemplo, precisou de quatro cilindros (40 m^3) de gás para flutuar a 22 km de altitude. É um valor consideravelmente menor que a capacidade de 500 m^3 do balão. "Não podemos usar hélio em excesso, porque, se a pressão desse gás superar a atmosférica, o balão estoura antes de chegar à altura que queremos", explica.

Para aumentar a chance de sucesso do experimento, os pesquisadores amarram galões de água à carga e quando o balão sobe o suficiente para erguer essa carga extra, param de inflá-lo e o soltam. A técnica é usada para a certificação de que todo o equipamento flutuará quando for liberado. Para que isso ocorra, a velocidade do vento não pode ser superior a 5 metros por segundo (ou 18 km/h), caso contrário seria difícil para a equipe segurá-lo.

No ar, um balão leva cerca de duas horas para chegar a 30 km de altitude. "É importante que ele suba a uma velocidade de cerca de 4 metros por segundo para garantir que os dados sejam coletados de forma apropriada", diz Biazon. "Uma ascensão mais lenta fornece valores em pontos muito próximos e uma muito rápida faz com que percamos medidas importantes."

Após atingir a altura máxima, a grande bexiga flutua por cerca de 45 minutos, ainda coletando dados. Então, a equipe em terra aciona um detonador eletrônico que envia o sinal a um explosivo de baixa intensidade, localizado dentro de uma pequena caixa pela qual passa a corda do balão. Resultado: a fina corda é rompida, e um paraquedas é aberto para amparar a trajetória da aparelhagem de volta ao solo. "Apesar de os dados serem transmitidos em tempo real, é importante que recuperemos o equipamento para ser reutilizado, devido ao seu alto valor", afirma o técnico. O balão em si, de material plástico, não é buscado pela equipe. Mas sempre carrega uma etiqueta de identificação, para que pessoas que o encontrem não levem um susto.

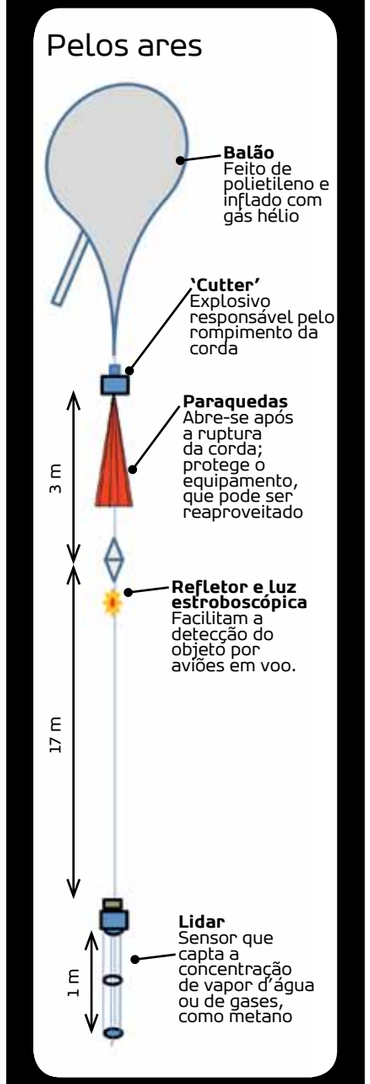
Como os equipamentos são monitorados por GPS, é possível buscá-los depois que eles se separam do balão e caem em terra. Mas às vezes algum deles se perde. "Dos 12 equipamentos que soltamos em março, dois pararam de transmitir sua localização quando já estavam próximos do solo, entre 200 e 300 metros de altitude", conta Biazon.

O último envio de dados permitiu que os pesquisadores estimassem regiões de provável localização dos instrumentos. "Um deles caiu num canavial, numa usina de Dois Córregos [município da região de Bauru]", diz ele. "Estivemos lá no dia seguinte, mas não conseguimos encontrá-lo. Algumas semanas depois, fui com outros três técnicos e, com a ajuda dos trabalhadores do local, localizamos o equipamento e o trouxemos de volta", conta o técnico.

Biazon explica que ainda não teve a mesma sorte com o outro equipamento, que foi parar em uma floresta na região serrana localizada no limite de Bauru com o município de Brotas. O grupo foi lá, mas não teve sucesso na busca. Planejam voltar.

Gerhard Held dá outros exemplos de problemas que podem ocorrer, como balões que estouram quando estão sendo inflados ou câmeras para fotografar descargas elétricas que não transmitem as fotografias. Nesse caso, o meteorologista diz que é imprescindível recuperar o equipamento, sob o risco de perder as informações gravadas no cartão de memória.

Segundo a previsão de Held, os pesquisadores vão retomar os experimentos em novembro, e os colaboradores franceses devem vir a Bauru entre janeiro e fevereiro do ano que vem, para novas coletas. Antes disso, na transição para o verão, os cientistas do IPMet pretendem lançar balões menores, "para identificar o que ocorre na baixa estratosfera nessa época do ano", explica Held.

Os dados já coletados ainda não foram analisados, segundo ele. "Por enquanto, fizemos apenas uma checagem para constatar o bom funcionamento dos instrumentos." Ao fim do projeto, ele espera compreender melhor o transporte vertical do vapor de água, metano e do gás carbônico nessa camada da atmosfera. "Com esse entendimento, será possível prever melhor as mudanças climáticas de longo prazo", afirma o meteorologista. UC

> Por questão de segurança aérea, os pesquisadores necessitam de autorização do Cindacta para soltar os equipamentos. O momento crítico termina 40 minutos após o lançamento, depois que se ultrapassa a altitude de aviação, explica Gerhard Held, do IPMet