

# O vigia do CO<sub>2</sub>

*Novo satélite da Nasa nos dirá mais sobre a saúde das florestas, a produtividade da agricultura e a qualidade do ar*

**POR MARIA BITARELLO**

**FOTOS ROBERT VAINDINER**

“**C**omo assim, um observatório?”, Ralph Basilio pergunta-se, retoricamente. “É um satélite orbitando a Terra e é também um observatório. Parece uma grande cabine telefônica com asas”. Basilio é gerente de projeto da missão OCO-2 – Orbiting Carbon Observatory 2 (Observatório Orbital de Carbono) da Agência Espacial Norte-Americana e fez a comparação acima em entrevista no Laboratório de Propulsão a Jato (JPL, em inglês) em Pasadena, Califórnia. “E essa cabine voadora é a primeira missão da Nasa dedicada à medição



de dióxido de carbono na atmosfera. É uma grande responsabilidade. Me sinto honrado e ao mesmo tempo humilde diante dela.”

Em fevereiro de 2009, Basilio e sua equipe composta de 20 a 30 profissionais de alta capacitação perderam a primeira missão do gênero, o OCO. Após o lançamento, houve uma falha na separação do foguete do corpo do satélite e, com o peso elevado, ambos caíram de volta na Terra e pegaram fogo no ar. Foram oito anos de preparação e um grande vazio no fim. “Essa perda levou a maioria de nós à resolução de não abandonar a missão. Até que o observatório esteja no ar enviando dados aos cientistas, não teremos sentido que nossa tarefa está cumprida”, diz Basilio.

E se tudo correr bem, ela começa a ser cumprida no dia 1º de julho de 2014, quando o OCO-2 será lançado na atmosfera da Base da Força Aérea de Vandenberg, também na Califórnia. Uma vez no espaço, o satélite funciona praticamente sozinho, seguindo uma sequência de comandos semanais programados pela equipe de Basilio. O plano é que ele orbite o Planeta por dois anos, mas a maioria das missões da Nasa é estendida. A segunda tentativa da missão parte também com um novo objetivo: medir o brilho fluorescente e quase invisível produzido pela clorofila das plantas, a fluorescência induzida por laser (solar induced fluorescence).

Por meio dela os cientistas poderão tirar conclusões sobre a saúde e a produtividade da vegetação terrestre, o que Basilio considera “um grande bônus”.

O satélite só funciona à luz do dia, pois os dados ficam “contaminados” quando há nuvens e, portanto, umidade no ar. “Como sabemos que 21% da atmosfera é formada de oxigênio, podemos estimar quanto de CO<sub>2</sub>





VENUS

HOW WE EXPLORE

Rover Planner

THE WATER

THE WATER

há em determinadas colunas”, explica Basilio. “Nosso maior desafio será medir a concentração de CO<sub>2</sub> a uma precisão de 1 a 3 ppm.” A precisão é importante para se determinar os maiores emissores e também os maiores recipientes da substância. “O sequestro de carbono pela vegetação diminui sua concentração na atmosfera, mas não estamos falando de algo significativo como 25% ou 50% das partículas. As concentrações alteram muito pouco ao redor do mundo, oscilando apenas de 1 a 3 ppm.”

A preocupação, portanto, não é só com nossa atmosfera. De toda concentração ali presente, apenas metade permanece nela. O restante é absorvido em outra parte: nos oceanos do Hemisfério Sul e nas Florestas Boreais do Hemisfério Norte. Associados aos resultados do satélite SMAP, Soil Moisture Active Passive (Umidade do Solo Ativa e Passiva) – que será lançado no dia 5 de novembro de 2014 e cujo objetivo é coletar dados sobre a umidade do solo e o gelo e degelo –, as observações do OCO-2 sobre a fluorescência poderão revelar um pouco mais sobre a saúde atual das florestas e também da agricultura.

### **O ciclo do carbono**

E quem seriam os potenciais clientes dessa informação? “Agências de proteção ambiental, ministérios do meio ambiente de todo o mundo, agricultores familiares e grandes latifundiários”, aposta Basilio. O OCO-2, além de observar o CO<sub>2</sub> na atmosfera, vai se deter na Floresta Amazônica e nas Florestas Boreais do Norte, pois, embora seja difícil coletar dados em áreas com maior umidade, como as florestas, a vegetação usa esse CO<sub>2</sub> em seu processo natural. “A Terra vive esse ciclo desde sempre, só que mesmo



**“Havia um sentimento de urgência com a missão de 2009, mas agora é muito maior”, admite Basilio. “Pode não parecer tão empolgante como um Explorer ou uma missão a Marte ou a Júpiter, mas este Planeta é o nosso lar. Temos de protegê-lo”.**



TOQUE NA FOTO PARA AMPLIAR

mudanças ligeiras nesse equilíbrio levam a grandes alterações. Como indivíduos, contribuímos com apenas uma fração da emissão de CO<sub>2</sub>. Mas como espécie de 7 bilhões de pessoas pesamos nesse equilíbrio delicado que existe no ciclo do carbono e, em apenas 250 anos, conseguimos alterá-lo.”

As 400 ppm de CO<sub>2</sub> presentes na atmosfera hoje não têm precedentes na história, mesmo se observarmos a bolhas de ar presas no núcleo do gelo da Antártica – um registro que data de 600 a 700 mil anos. Nunca a



concentração de carbono na atmosfera havia superado as 320 ppm. “Havia um sentimento de urgência com a missão de 2009, mas agora é muito maior”, admite Basilio. “Pode não parecer tão empolgante quanto um Explorer, ou uma missão a Marte ou a Júpiter, mas este Planeta é o nosso lar. Temos de protegê-lo.”

“O que vai acontecer quando esses recipientes de CO<sub>2</sub> ficarem saturados ou menos eficientes? Essa é apenas uma das perguntas a qual esperamos ser capazes de responder com essa missão. Não vamos solucionar o problema do aquecimento global, mas vamos ajudar em seu entendimento. A maioria dos cientistas concorda que nós somos o principal agente de contribuição para as mudanças climáticas. Nós vamos fornecer os dados mais precisos que pudermos para que cientistas e governos possam tomar decisões importantes com base no que há de melhor disponível hoje.”

### **Como funciona o OCO-2**

O satélite tem cerca de 1,80 m de altura e 90 cm de largura, um hexágono com duas asas de 6 m de comprimento cada. Trata-se de um único instrumento dotado de um espectrômetro de três canais, e a medição não é feita de forma direta. Ou seja, o espectrômetro calcula os espectros de luz solares refletidas, mais ou menos como a luz refletida sobre um CD ou DVD. “Veremos diferentes linhas de absorção com as quais podemos correlacionar os elementos na atmosfera: oxigênio, metano, dióxido de carbono. Os dados passam por nosso Sistema de Operação de Dados Científicos, que nos dá estimativas a partir dessas linhas de absorção.”

Todos os dias, o satélite completará 14 vezes a órbita da Terra, uma mé-



dia de 98 minutos por órbita a 7 km/s. Sua trajetória passa próxima aos polos, e a altitude desse voo orbital será de 705 km, ainda na zona chamada de baixa órbita terrestre. O ciclo de repetição se completa a cada 16 dias, período para a varredura de toda a superfície terrestre. Em um mês, portanto, teremos duas fotos globais, em três dimensões, de toda a Terra.

Os dados coletados serão, então, comparados e contrastados com as medições de Verdade do Solo (Ground Truth) realizadas também pela avaliação dos reflexos de espectros e analisadas por meio das observações da Rede de Observação da Coluna de Carbono Integral (TCCON: Total Carbon Column Observing Network), localizadas ao redor do mundo, menos nos oceanos. “Essas comparações serão feitas com frequência e nos permitirão calibrar as medições feitas do espaço.” O registro dos dados passará, então, pelo sistema GES do Centro Goddard de Serviços de Dados e de Informação da Ciência da Terra (Goddard Earth Science Data and Information Service Center), centralizado em outra unidade da Nasa, um irmão do JPL.

Uma vez registrados, os dados estarão todos disponíveis online e gratuitamente. Basilio prevê que os dados já possam ser acessados até o fim deste ano. “A expectativa é de coletar em torno de 1 milhão de pontos de dados (data points) todos os dias. Mas só podemos usar os dados das paisagens sem nuvens. No final, só vamos usar de 20% a 30% dos dados. Comparado a alguns dos observatórios em órbita hoje, será, ainda assim, muita informação.” □



**LINKS PARA VER ONLINE**

---

*Como funciona o OCO-2*

---

*Simulação do OCO-2 orbitando a Terra*

---

AGRISUSTENTA 2014

**QUAIS OS EFEITOS DA  
MUDANÇA CLIMÁTICA?**

