



APOIO PARA ENFRENTAR O FOGO

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) incrementou seu sistema de divulgação e análise de informações sobre queimadas após um processo de modernização concluído em dezembro de 2017. O banco de dados disponível no site da instituição (inpe.br/queimadas) ganhou funcionalidades como a geração instantânea de gráficos que mostram focos de incêndio em todo o país nos últimos 20 anos. Também foi feita a integração com a ferramenta Google Maps, o que permite identificar com precisão se o fogo atingiu uma área florestal ou agrícola. “A evolução dos sistemas geográficos de informação e da internet obriga o instituto a atualizar a cada cinco anos seus mecanismos de divulgação e processamento de imagens de satélites”, explica o engenheiro Alberto Setzer, coordenador do Programa de Queimadas do Inpe.

Outra novidade é o lançamento da plataforma TerraMA2Q, que adapta os dados de monitoramento de queimadas às ne-

cessidades de cada usuário. “O software dá mais autonomia para gestores municipais e estaduais acompanharem a ocorrência de fogo irregular”, explica Setzer. O TerraMA2Q possibilita a verificação em tempo real da situação de uma região, integrando dados fornecidos por satélites com informações meteorológicas ou a localização de carros de bombeiros. O financiamento desses projetos foi feito pelo Departamento de Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido, que por meio do Banco Mundial concedeu US\$ 1,53 milhão ao Inpe.

A plataforma TerraMA2Q foi adotada pelas secretarias estaduais de Meio Ambiente do Acre, do Tocantins e do Piauí. Por meio da ferramenta, é possível sobrepor dados gerados pelo Inpe aos de órgãos públicos dos estados, diz Maria Amélia Maciel, gerente de Informações e Inteligência Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Tocantins. “Algumas instituições de pesquisa sediadas em Tocantins fazem coletas locais e isso ficava de fora da fiscalização feita pela secretaria”, conta Maria Amélia. Essas informações regio-

Estados começam a utilizar novas ferramentas para analisar dados de queimadas e incêndios florestais

Bruno de Piero

nais, ela explica, muitas vezes são mais refinadas e dizem respeito a variações de temperatura e umidade. “Agora, é possível inserir esses dados gerados localmente na nova plataforma e, com isso, obter um quadro mais detalhado dos efeitos das queimadas.” A gerente diz que o novo software possibilita identificar a chamada “cicatriz do fogo” com mais exatidão, isto é, medir o seu impacto na biodiversidade e na vegetação.

O Inpe oferece treinamentos a funcionários dos órgãos estaduais que usam suas ferramentas de acompanhamento. Vera Reis, diretora técnica do Instituto de Mudanças Climáticas da Secretaria de Meio Ambiente do Acre, conta que a plataforma TerraMA2Q dispõe de mais recursos que podem ajudar na elaboração de estratégias para combater e prevenir incêndios irregulares. “Antes de aderir a esse sistema, a secretaria obtinha dados apenas sobre focos de calor, disponíveis no site do Inpe. Fazíamos manualmente uma distribuição espacial das queimadas no mapa”, diz. “Conseguimos estimar o risco de fogo na região ao cruzar dados meteorológicos como indicadores de seca e de acúmulo de chuvas. E agora também é possível avaliar o perigo de inundações.”

O banco sobre queimadas do Inpe oferece dados regionais desde 1998, mas isso era feito até agora de maneira limitada. Entre os principais órgãos interessados nessas informações estão os responsáveis por fiscalizar e combater incêndios florestais, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e os governos estaduais. O governo do estado de São Paulo desenvolve desde 2011 a Operação Corta Fogo, que utiliza dados do Inpe para nortear o trabalho da Polícia Militar Ambiental na fiscalização do uso irregular do fogo em áreas agrícolas e florestais. No ano passado, o valor das multas aplicadas no estado ultrapassou R\$ 25 milhões.

O Inpe recebe cerca de 250 imagens por dia, enviadas de 10 satélites estrangeiros. Parte deles é de satélites geoestacionários, como o Goes-16, que orbita a Terra a 36 mil quilômetros (km) da superfície – os demais são os de órbita polar e estão a 850 km de altitude. Por estarem mais distantes, os geoestacionários costumam produzir imagens com resolução mais baixa, de 2 km. A vantagem é que esses satélites enviam imagens a



Os pontos vermelhos no mapa são focos de fogo irregular detectados por satélites, registrados no banco de dados do Inpe e integrados à ferramenta Google Maps

cada 15 minutos e conseguem detectar queimadas de grandes proporções, como incêndios florestais que podem se propagar por dezenas de quilômetros.

O Inpe tem conseguido mostrar que esse tipo de degradação avançou no país nos últimos anos. Em 2017, a instituição registrou um número recorde de mais de 200 mil focos em todo o país, sendo que a maior parte deles estava concentrada na Amazônia. Esse número é próximo aos de outros anos recentes com muitas detecções, como 2015 e 2012. O número elevado se explica não só pelo clima, que cria condições para a propagação do fogo em períodos mais secos, mas principalmente pela ação humana. Um exemplo é a prática de corte e queima de restos de culturas com a finalidade de preparar o terreno para um novo plantio. O método, usado tradicionalmente por agricultores de subsistência, é uma das principais causas de incêndios florestais – quando não controladas, as chamas podem invadir a vegetação natural. Outro exemplo é o preparo para desmatamento com a maior remoção possível da vegetação natural, e a conclusão com a queima das árvores derrubadas.

Luiz Aragão, pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto do Inpe, explica que, se o fogo progride pelo chão de uma floresta e a copa das árvores é muito densa, o sensor termal de alguns

satélites pode não detectar o calor. Um estudo publicado em fevereiro por Aragão e pesquisadores dos Estados Unidos na revista *Nature Communications* mostrou que, entre 2003 e 2015, o Brasil reduziu em mais de 70% as emissões de gases estufa que vêm de queimadas de áreas agrícolas. Contudo, no mesmo período, houve um aumento de 30% na liberação de poluentes relacionados ao alastramento dos incêndios para florestas próximas às áreas desmatadas. “Isso significa que as políticas que o Brasil está implementando para mitigar o desmatamento não são eficientes para combater os efeitos do fogo”, afirma Aragão.

Os pesquisadores analisaram dados fornecidos pelos satélites Terra e Aqua, que fazem parte do Sistema de Observação da Terra (EOS), coordenado pela Nasa, a agência espacial norte-americana. Ambos são equipados com o sensor Modis, capaz de produzir imagens com resolução de 250 metros e cobrir dezenas de bandas espectrais. A principal vantagem do Modis é que ele consegue identificar tanto focos de calor, por meio da detecção de energia termal, quanto alterações na superfície da vegetação, ao utilizar um sensor óptico. Para detectar as queimadas, geralmente o monitoramento utiliza as imagens produzidas pela banda termal do sensor, que capta comprimentos de onda capazes de mostrar a temperatura de uma certa localidade. Emissões termais de atividades industriais, como os fornos utilizados na produção de aço em siderúrgicas, também se destacam no Modis. “Por isso, é preciso fazer sempre uma filtragem das imagens dos satélites”, completa Setzer. ■