

Memorando nº 8108/2020/INPE

Cachoeira Paulista, 19 de agosto de 2020

Ao Senhor Diretor
Dr. Darcton Policarpo Damião

Assunto: Resposta ao Ofício. nº048/2020-GSJPRAT - Solicitação de informações referentes à rede de cobertura satelital do território brasileiro e águas territoriais, em vistas do incidente de vazamento de óleo na costa brasileira de 2019-2020.

Prezado Senhor Diretor,

Em resposta ao Ofício nº048/2020-GSJPRAT segue abaixo respostas detalhadas para os questionamentos levantados, elaboradas pelos pesquisadores do INPE Paulo Nobre, Laércio Massaru Namikawa, Natalia Rudorff, Milton Kampel e Lubia Vinhas.

1. O país dispõe atualmente de cobertura por satélite própria capacitada ao monitoramento de incidentes de vazamento de óleo no mar?

Não, o satélite para detecção de óleo no mar requer um imageador utilizando um sensor do tipo Radar de Abertura Sintética (SAR - *Synthetic Aperture Radar*) e o Brasil não dispõe de nenhum satélite desse tipo. O Brasil conta atualmente com satélites projetados e construídos pelo INPE, através de parcerias internacionais, capazes da coleta de dados e imageamento da superfície dos continentes e oceanos em canais do visível ao infravermelho próximo do espectro eletromagnético (Programa CBERS, <http://www.cbers.inpe.br/sobre/index.php>). O INPE também conta com a capacidade técnico-científica para a construção de satélites imageadores de radar de abertura sintética, os quais constituem a mais importante ferramenta para a detecção e acompanhamento de incidentes de vazamento de óleo no mar.

a. Em caso afirmativo, os dados são acessíveis ao público? São acessíveis a institutos de pesquisa e instituições de ensino?

Como mencionado, o INPE não dispõe de satélites específicos para o monitoramento de derrame de óleo no mar, com sensores SAR. Contudo, todos os dados do Programa CBERS seguem uma política de dados abertos. O INPE também administra contratos e acordos para recepção de dados outros satélites em suas facilidades que incluem as antenas e serviços em solo de geração de imagens e sua distribuição a comunidade interessada. Nessa categoria estão os acordos internacionais para receber, em nossas antenas, dados das missões Landsat, ResourceSat, NPP, JPSS, GOES, MetOP, Terra e Acqua, por exemplo. Todos esses dados são disponibilizados sem custos ou restrições de uso, no ambiente da internet, através dos sítios <http://www.dgi.inpe.br/catalogo> e www.satelite.cptec.inpe.br. Os dados dessas missões, embora não sejam suficientes e nem específicos, também são importantes no monitoramento de derrames de óleo na superfície do mar quando realizado em conjunto com as imagens SAR.

b. Ainda em caso afirmativo, quem (pessoa ou órgão) é responsável pela avaliação desses dados, bem como compartilhamento deles e de suas conclusões com os demais órgãos da administração pública?

Conforme resposta à pergunta anterior, as imagens que o INPE recebe e armazena são distribuídas sem custos ou restrições de uso, no ambiente da internet. Além desses, os técnicos do INPE desenvolvem

produtos de sensoriamento remoto derivados, assim como análises desses dados/produtos que também são compartilhados com os demais órgãos da administração pública por meio de solicitações diretas, divulgação em páginas oficiais do INPE e publicações científicas. O público em geral também tem acesso a esses resultados e informações.

c. Em caso negativo, existe algum histórico de constituição de estrutura protetiva nesses termos?

O INPE desenvolveu pesquisas para utilização de imagens de satélite para detecção de derrames ou manchas de óleo na superfície do mar. Devido a estas iniciativas, o INPE foi convidado a colaborar e propor soluções para o monitoramento operacional destes eventos. Uma equipe do INPE elaborou uma proposta de sistema de monitoramento a pedido do IBAMA, conforme atas de reuniões ocorridas em 2015 (reunião para discussão do “Projeto Sisnóleo – Componente de Pesquisa e Desenvolvimento” - SEI 5803759) e em 2016 (parceria entre o IBAMA e o INPE para desenvolvimento do SISNÓLEO - SEI 5803776). Ocorreram também algumas reuniões com a ANP neste sentido. O INPE continua disposto a colaborar sempre que requisitado.

d. Ainda em caso negativo, existe algum planejamento para estabelecimento futuro dessa rede de monitoramento?

Sim. O Ministério de Minas e Energia, através do Conselho Nacional de Políticas Energéticas estabeleceu um Grupo de Trabalho (GT) com a meta de, entre outras, avaliar e propor aprimoramentos para um sistema de monitoramento da produção e transporte de petróleo em águas jurisdicionais brasileiras. Entre as recomendações deste GT constam o estabelecimento de uma constelação de satélites de órbita polar com sensores radar e ópticos, além do aumento da capacidade de vigilância por meio de sensores aerotransportados, embarcados e em boias oceânicas.

Contatos entre o INPE e a ANP tem sido mantidos com o objetivo de se avaliar o aproveitamento da infraestrutura do segmento solo do INPE para atender as demandas de um sistema nacional de monitoramento de manchas de óleo na superfície do mar. Discute-se também, a possibilidade do INPE participar da análise integrada dos dados julgados de interesse na operação de um sistema de monitoramento como este.

2. O país dispõe atualmente de acesso à cobertura por satélite capacitada ao monitoramento de incidentes de vazamento de óleo no mar?

Historicamente, dados de radar orbital (SAR) tem distribuição comercial. Entre janeiro de 2009 e março de 2012 o INPE adquiriu e processou operacionalmente dados do sensor ASAR, instalado a bordo do satélite europeu ENVISAT. Tanto a antena de recepção, como o processador de dados SAR e contrato de telemetria foram viabilizados através de recursos provenientes de um projeto de pesquisa e desenvolvimento financiado pela PETROBRAS/ANP.

Mais recentemente, dados SAR dos satélites europeus Sentinel-1A e Sentinel-1B têm sido disponibilizados sem custos ou restrições de uso pela Agência Espacial Europeia (ESA). Esses dados estão disponíveis para qualquer interessado, que pode acessá-los através de portais de divulgação mantidos pela ESA ou outros parceiros. Em conjunto, os dois satélites fornecem imagens SAR com a melhor revisita ao mesmo ponto sendo a cada 6 dias, a depender do modo de imageamento. Além disso, por conta do custo de operação desse instrumento, que requer uma fonte ativa de energia, não existe um imageamento sistemático em toda a extensão dos oceanos de maneira contínua. No entanto, o monitoramento de incidentes de vazamento de óleo no mar requer a cobertura diária de imagens, necessitando a complementaridade com a aquisição de imagens de outros satélites.

Atualmente, há também a disponibilidade de dados provenientes de outros sensores orbitais SAR comerciais, como por exemplo, da constelação Cosmo-Skymed e Radarsat Constellation. O acesso a esses dados pode se dar de duas formas: a compra das imagens direto do provedor, ou a recepção do sinal (telemetria) em nossas estações de recepção para o seu processamento e distribuição. Ambas as opções demandam a celebração de contratos com as empresas provedoras, e também investimentos na infraestrutura operacional do INPE, para viabilizar a recepção de telemetria destes dados na segunda opção, e para armazenar e gerenciar a distribuição das imagens em ambas as opções.

a. Quais são os instrumentos de parceria/cooperação técnica que conferem esse acesso?

Em 2018, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e a Comissão Europeia assinaram um Arranjo de Cooperação (AC) no tema de acesso aos dados das missões Sentinel do Programa Copernicus da União Europeia (UE). Suportado pelo AC de 2018, em 2019, o INPE, a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial Europeia (ESA - *European Space Agency*) assinaram um Arranjo Técnico Operacional, com o objetivo de operacionalizar o desenvolvimento de um centro de distribuição de dados Sentinel no Brasil (Hub Sentinel). O Hub Sentinel no Brasil ofertaria dados Sentinel de toda a América Latina. O INPE ficaria responsável pela transferência dos dados recebidos na Europa, sua preservação e distribuição no Brasil. Nesse Arranjo Técnico Operacional estão cobertos os dados das missões Sentinel 1 e 2. Um segundo arranjo técnico operacional foi desenhado para ser assinado entre o MCTIC, INPE e a European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) necessário para incluir no Hub Sentinel os dados da missão Sentinel 3, uma vez que essa missão é de responsabilidade da EUMETSAT, entidade diferente da ESA. Esse arranjo técnico não foi assinado.

Ainda que o INPE disponha do conhecimento técnico e da experiência em parceria com outros provedores de imagens, a iniciativa do Hub Sentinel no Brasil ainda não se concretizou. A razão é a falta de recursos específicos, de infraestrutura (transmissão, armazenamento, infraestrutura predial, elétrica, rede) bem como de pessoal especializado para o desenvolvimento e operação do Hub (desenvolvimento de interfaces de acesso, controle, garantia de operação ininterrupta 24 x 7, gerência de operações, gerência do acordo, suporte de tecnologia da informação, suporte ao usuário, documentação entre outros).

O INPE também mantém contatos com o IBAMA e a ANP para viabilizar o acesso e a distribuição de dados de satélites (SAR e outros) que sejam julgados de interesse. O IBAMA, órgão do MMA, coordena o monitoramento operacional da Bacia de Campos, utilizando dados comerciais SAR e de aeronave, com recursos advindos de termos de conduta e similares para um sistema de monitoramento de manchas de óleo na superfície do mar.

b. O acesso em questão se dá em caráter remunerado ou mediante contrapartida? Os dados são franqueados ao acesso por institutos de pesquisa e instituições de ensino?

Como mencionado nas respostas anteriores, os dados de sensores ópticos administrados pelo INPE são disponibilizados sem custos ou restrições de uso, em ambiente de internet. Os dados dos satélites Sentinel também são disponibilizados sem custos ou restrições de uso, em ambiente de internet mantidos pela ESA, portanto são franqueados para instituições de pesquisa e ensino. Não obstante, como já mencionado, sua cobertura espacial/temporal é insuficiente para o monitoramento adequado de incidentes de derrame de óleo no mar nas águas jurisdicionais Brasileiras. No caso de outros satélites com política comercial de distribuição de dados, cabe discutir caso-a-caso com os respectivos provedores de dados como viabilizar o acesso às imagens, em diferentes níveis (órgãos de governo, institutos de pesquisa, instituições de ensino, empresas privadas, usuários em geral).

3. Especificamente sobre o programa Copernicus, e satélites *Sentinel*, da Comissão Europeia, como se dá a utilização dos dados pelo Brasil?

a. Quais satélites são atualmente utilizados, e quem é responsável pelo processamento de dados? São dados acessíveis a institutos de pesquisa e instituições de ensino? Quem (pessoa ou órgão) é responsável pela avaliação desses dados, bem como compartilhamento deles e de suas conclusões com os demais órgãos da administração pública?

Os satélites do programa Copernicus (família Sentinel) que são atualmente utilizados no Brasil são: (i) o Sentinel 1-A/B com sensor SAR para diversas aplicações, dentre elas o monitoramento operacional de derrame de óleo realizado pelo IBAMA na bacia de Campos, e para pesquisa no INPE e universidades; (2) o Sentinel-2 A/B com um sensor óptico multiespectral é usado para diversas aplicações dentre elas a determinação da qualidade da água em zonas costeiras, reservatórios e lagos, o mapeamento do uso e cobertura da Terra, monitoramento de culturas agrícolas, dentre outros, os quais são utilizados em pesquisas no INPE, universidades, institutos e empresas privadas; (3) Sentinel-3 A/B com sensor óptico multiespectral de média resolução espacial e revisita diária, além de um sensor termal e um altímetro, usados primordialmente para estudo de processos oceanográficos, são usados pelo INPE e universidades em caráter de pesquisa; (4) Sentinel 5P com sensor multiespectral para estudo da qualidade do ar usado pelo INPE e universidades em caráter de pesquisa. Todos os dados do Programa Copernicus são

distribuídos gratuitamente em plataformas mantidas pelo próprio programa (e.g., <https://scihub.copernicus.eu/>). No INPE e universidades os especialistas fazem processamentos mais refinados de acordo com suas pesquisas e os resultados são divulgados em revistas científicas.

b. Há algum dos satélites do programa *Sentinel* habilitados a contribuir para a fiscalização de vazamentos de óleo? Se sim, como se dá a utilização dele por parte do Brasil?

Sim. Os satélites Sentinel-1 A/B possuem a bordo um radar de abertura sintética (SAR) em banda-C que permite a detecção de manchas de óleo na superfície do mar. Essas imagens são distribuídas gratuitamente pela ESA como já mencionado. O IBAMA utiliza essas imagens no monitoramento operacional da Bacia de Campos e de outras bacias sedimentares de interesse. O INPE, outros institutos de pesquisa, instituições de ensino e interessados em geral também têm acesso a essas imagens. Esforços de pesquisa e desenvolvimento têm sido realizados de modo a colaborar no monitoramento destes eventos assessorando os órgãos responsáveis, sempre que demandados.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)

Gilvan Sampaio de Oliveira

Coordenador-Geral do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

SIAPE: 1357953



Documento assinado eletronicamente por **Gilvan Sampaio de Oliveira, Coordenador-Geral do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos**, em 19/08/2020, às 14:50 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **5804005** e o código CRC **DA90031B**.

Anexos

Não Possui.