



O USO DE SATÉLITES NO MONITORAMENTO E CONTROLE DE FLORESTAS E ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Luiz Fernando Oliveira do Nascimento

O aumento dos incêndios florestais e queimadas em território brasileiro nos últimos dois anos a necessidade cada vez maior de incorporação do uso de tecnologias aeroespaciais no monitoramento e vigilância de florestas e áreas de proteção ambiental, especialmente em regiões fronteiras. Esse trabalho é desempenhado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) desde a década de 1970¹. Os satélites operados pelo INPE, associados às informações obtidas por meio do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), da Força Aérea Brasileira (FAB)², permitem um maior controle das informações pela sociedade e auxilia na elaboração de estudos científicos e formulação de políticas públicas¹.

Além de estar inserido no grupo de tecnologias para o monitoramento de fronteiras terrestres, da região Amazônica e de águas jurisdicionais, o SGDC possui importância estratégica para o país no cenário internacional, por a dependência e a distância tecnológica do Brasil em relação aos países desenvolvidos³. No caso específico do SGDC, um dos efeitos principais é o *spillover* do setor de defesa para a comunicação⁴, o que permite um maior engajamento de comunidades, antes desconectadas, junto aos canais digitais de denúncias, fiscalização e serviços públicos diversos.

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Tecnologias do INPE contribuem para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <http://www.cbbers.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5124>. Acesso em 22 jun 2021.

² Força Aérea Brasileira. **Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas completa 3 anos no espaço**. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/35703/ESPA%C3%87O%20-%20Sat%C3%A9lite%20Geoestacion%C3%A1rio%20de%20Defesa%20e%20Comunica%C3%A7%C3%B5es%20Estrat%C3%A9gicas%20completa%203%20anos%20no%20espa%C3%A7o>>. Acesso em 22 jun 2021.

³ AMARAL, Cristiano Torres et al. A importância estratégica de um satélite geoestacionário de defesa e comunicações no confronto cibernético. In: CONGRESSO ACADÊMICO DE DEFESA NACIONAL. 2017.

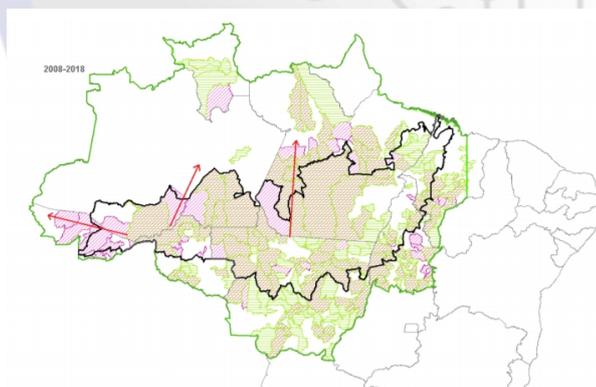
⁴ GERALDO, Michelly S.; NAIANE, I. Cossul. Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul. **Revista Política Hoje**, 2017.

As imagens obtidas por satélites são parte essencial no Eixo Monitoramento e Controle da segunda etapa do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que visa:

Aumentar a eficácia da fiscalização e do controle do desmatamento; aumentar a presença do Estado na Amazônia Legal; reduzir a impunidade administrativa e criminal relacionada ao desmatamento ilegal; promover a responsabilização ambiental das principais cadeias produtivas relacionadas ao desmatamento ilegal⁵.

Um estudo do Instituto Socioambiental (ISA), elaborado com dados do INPE, observou a formação de uma nova fronteira de desmatamento na região Amazônica no ano de 2019, com a inclusão de 22 municípios que não constavam na lista anterior de 256 municípios do chamado “arco do desmatamento”, que concentra 75% do desmatamento na Amazônia⁶. O uso de imagens de satélites do PRODES/INPE, além de permitir a identificação de novas áreas de exploração ilegal de madeira, serviu de fonte de informações para a elaboração de denúncias aos órgãos de fiscalização, como o IBAMA, um exemplo de como a infraestrutura de satélites podem servir a sociedade civil organizada. A Figura 1 ilustra o arco do desmatamento entre 2008 e 2019.

Figura 1 - Sobreposição do Arco do Desmatamento entre 2008 e 2019



Sobreposição dos municípios do arco do desmatamento (polígono em preto) nos anos de 2008 (verde) e 2019 (rosa). Fonte: PRODES/INPE

Fonte: PRODES/INPE⁷.

⁵ MELLO, Natália Girão Rodrigues de; ARTAXO, Paulo. Evolução do plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, 2017.

⁶ Instituto Socioambiental. **Novo arco do desmatamento: fronteira de destruição avança em 2019 na Amazônia**. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/novo-arco-do-desmatamento-fronteira-de-destruicao-avanca-em-2019-na-amazonia>> Acesso em 21 jun 2021.

⁷ Disponível em: <https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/o_novo_arco_do_desmatamento.pdf>. Acesso em 23 jun 2021.



O Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES/INPE), registrou um aumento significativo da área desmatada entre os anos de 2018 e 2019, com variação superior a 200% no estado de Roraima (ver Tabela 1). O desmatamento ilegal, em geral, se refere àquelas atividades de extração de madeira que ocorrem, principalmente, em áreas de proteção ambiental e terras indígenas. O mapeamento da região e início da série de dados históricos data de 1988 e é utilizada pelo governo brasileiro, por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), para auxiliar a formulação políticas de redução ao desmatamento⁸.

Tabela 1 - Valores Absolutos e Percentuais para cada Estado

Estado	PRODES 2018 (km ²)	PRODES 2019 (km ²)	Variação (%)
Acre	444	682	53,60%
Amazonas	1.045	1.434	37,22%
Amapá	24	32	33,33%
Maranhão	253	237	-6,32%
Mato Grosso	1.490	1.702	14,23%
Pará	2.744	4.172	52,04%
Rondônia	1.316	1.257	-4,48%
Roraima	195	590	202,56%
Tocantins	25	23	-8,00%
AMZ. Legal	7.536	10.129	34,41%

Fonte: INPE⁷.

A escalada verificada nas taxas de desmatamento a partir do ano de 2017 tem causas múltiplas e uma redução, como aquela observada entre 2015 e 2013, exigirá a adoção de novos recursos tecnológicos, em conjunto com os que já estão em uso, de forma que:

O desflorestamento na Amazônia tem aumentado a demanda de mapeamento como forma de monitoramento do bioma, tornando-se indispensável a utilização de técnicas como o sensoriamento remoto e o geoprocessamento. No contexto da geração de mapeamentos sistemáticos acompanhados de estimativas periódicas da taxa de desmatamento na Amazônia brasileira, o trabalho de maior alcance vem sendo desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) desde 1988, a partir da análise das imagens do satélite norte americano Landsat ou similares, como forma de combater o desmatamento e a degradação ambiental.⁹

⁸ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **A taxa consolidada de desmatamento por corte raso para os nove estados da Amazônia Legal (AC, AM, AP, MA, MT, PA, RO, RR e TO) em 2019 é de 10.129 km².** Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5465>. Acesso em 24 jun 2021.

⁹ MACHADO, Cayo Guimarães et al. **Análise da evolução do desmatamento na região amazônica através de imagens de satélite.**



O próprio sucesso do PPCDAm que apontou que “análises de medidas que tiveram maior impacto na redução do desmatamento, está em que sejam alcançados os objetivos de promoção de atividades sustentáveis”¹⁰, indicativo de que atividades isoladas de fiscalização não são capazes de reduzir o desflorestamento da Amazônia de forma sustentada.



¹⁰ MELLO, Natália Girão Rodrigues de; ARTAXO, Paulo. Evolução do plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, 2017.