

# Por que alertas de imagens de satélite não evitaram a tragédia Yanomami?

Por Letras Ambientais

sábado, 18 de fevereiro de 2023



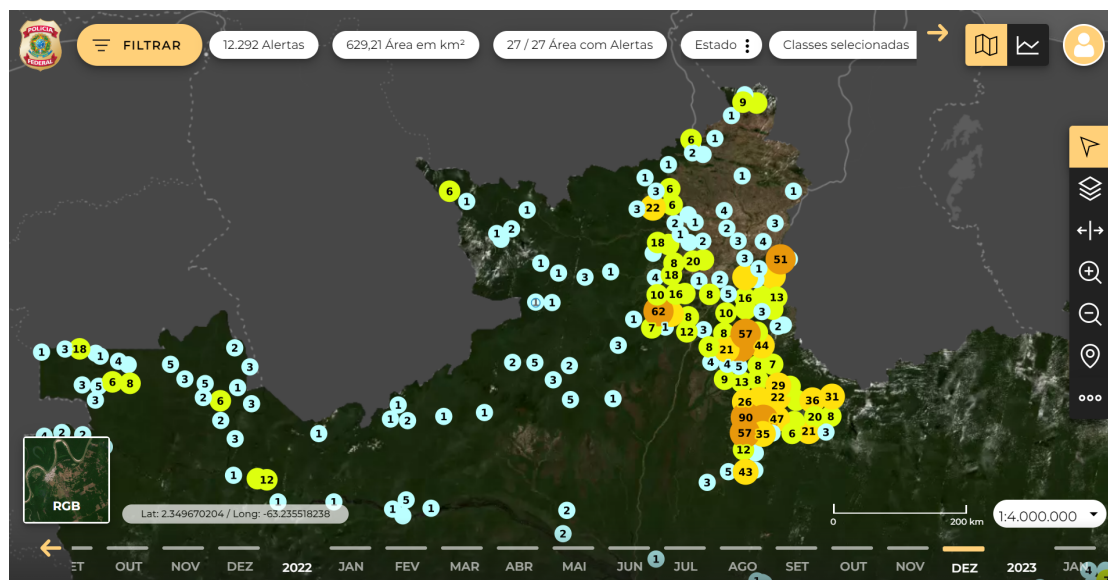
As recentes imagens da situação dos indígenas Yanomami, doentes e subnutridos, chocaram o mundo. **A crise humanitária enfrentada por essa etnia brasileira** é consequência da onda de ocupação de garimpeiros à Terra Indígena (TI) Yanomami. As invasões de garimpeiros, iniciada desde os anos

1970, foram levadas ao extremo nos últimos anos.

Neste post, analisamos por que o **sofisticado sistema de monitoramento por satélite**, disponível hoje no Brasil, para vigilância da Amazônia, não foi suficiente para evitar a tragédia Yanomami.

Em seguida, comparamos a recente invasão de garimpeiros a essa TI com a corrida pelo ouro, iniciada nos anos 1970, pela ditadura militar, e intensificada nos anos 1980, com o caso de Serra Pelada, no Pará. Por fim, destacamos como **dados de satélite, especialmente do sistema Planet**, têm sido usados em diversos lugares do mundo, para proteger populações indígenas e terras ancestrais, inclusive para promover justiça social.

## Imagens de satélites alertaram para garimpo na Terra Yanomami



A imagem acima mostra a quantidade de alertas de desmatamento na Terra Yanomami, **recebidos diariamente pela Polícia Federal**, a partir de imagens

do sistema PlanetScope.

Uma pergunta importante é sobre a identificação dos crimes contra a TI Yanomami, **pelos sistemas de monitoramento por satélite do Brasil**. Se existiam imagens de satélite diárias, nos últimos três anos, com monitoramento constante do desmatamento por garimpo naquela área, por que não houve repressão aos crimes? Por que nada foi feito para desintrusar a terra indígena?

O que de fato aconteceu? As instituições que operam os sistemas de monitoramento por satélite não atentaram para o que estava acontecendo em Roraima? Se identificaram, **o governo brasileiro foi avisado e nada fez para coibir os crimes na TI Yanomami?**

Para começar, vamos explicar por que os sistemas de monitoramento operacional por satélite dispõem dessas imagens que alertam sobre desmatamento por garimpo em terras indígenas. Desde 2020, **o governo brasileiro passou a contar com um avançado sistema de monitoramento** do Programa Brasil M.A.I.S (Meio Ambiente Integrado e Seguro). O objetivo é justamente monitorar o desmatamento na Amazônia, com imagens diárias de alta resolução. O sistema PlanetScope é formado por mais de 200 nanossatélites, fornecendo diariamente imagens de 8,5 milhões de Km<sup>2</sup>.

São 286 instituições de segurança pública e de monitoramento ambiental brasileiros que acessam as imagens do sistema Planet. A Polícia Federal e

**as principais instituições de segurança pública**, em diferentes instâncias governamentais do País, têm acesso a esse sofisticado sistema de monitoramento. Com isso, obtêm imagens diárias, com alertas de desmatamento em terras indígenas.

Se essas instituições tinham conhecimento exatamente do local em que estava ocorrendo desmatamento por garimpo ilegal, na Terra Yanomami, por que não agiram? Quem de fato está por trás das invasões? De que forma **houve conivência entre município, estado e União**, para fazer de conta de que não sabia do que estava acontecendo no território indígena?

O foco do Programa Brasil Mais é justamente utilizar a avançada tecnologia de sensoriamento remoto do Planet, para combater crimes ambientais ou outras atividades ilícitas, na Amazônia brasileira. Os alertas de **desmatamento nas terras indígenas são identificados diariamente**, com imagens de alta resolução, que permitem uma tomada de ação rápida e eficiente, por parte dos órgãos públicos responsáveis. Diante disso, a questão é o que aconteceu com as instituições que trabalham com a repressão a esses crimes?

A imagem abaixo mostra **um exemplo do mosaico de alertas de desmatamento recebidos**, pelo sistema PlanetScope. O alerta inclui a imagem de perda da cobertura vegetal por corte raso, em relação à imagem histórica com a cobertura vegetação original do polígono.



No fluxo de informações de monitoramento por satélite, do desmatamento da TI Yanomami, em que momento **houve omissão ou leniência institucional** em relação ao garimpo ilegal nessas áreas?

A pergunta que não quer calar é: por que não houve repressão, por parte das instituições de segurança pública brasileiras, especialmente da Polícia Federal, **ao grave processo de invasão dos garimpeiros à Terra Yanomami**? Ao identificar desmatamento por garimpo na TI, por meio de monitoramento, quais foram as falhas ou omissões no que diz respeito à repressão do garimpo ilegal no território Yanomami?

É fato que, nos últimos anos, durante o governo de Jair Bolsonaro, a falta de fiscalização, o aparelhamento estatal de órgãos que deveriam proteger os indígenas, **o descaso com a saúde e segurança indígena**, tornaram a situação da etnia Yanomami ainda mais precária e insustentável.

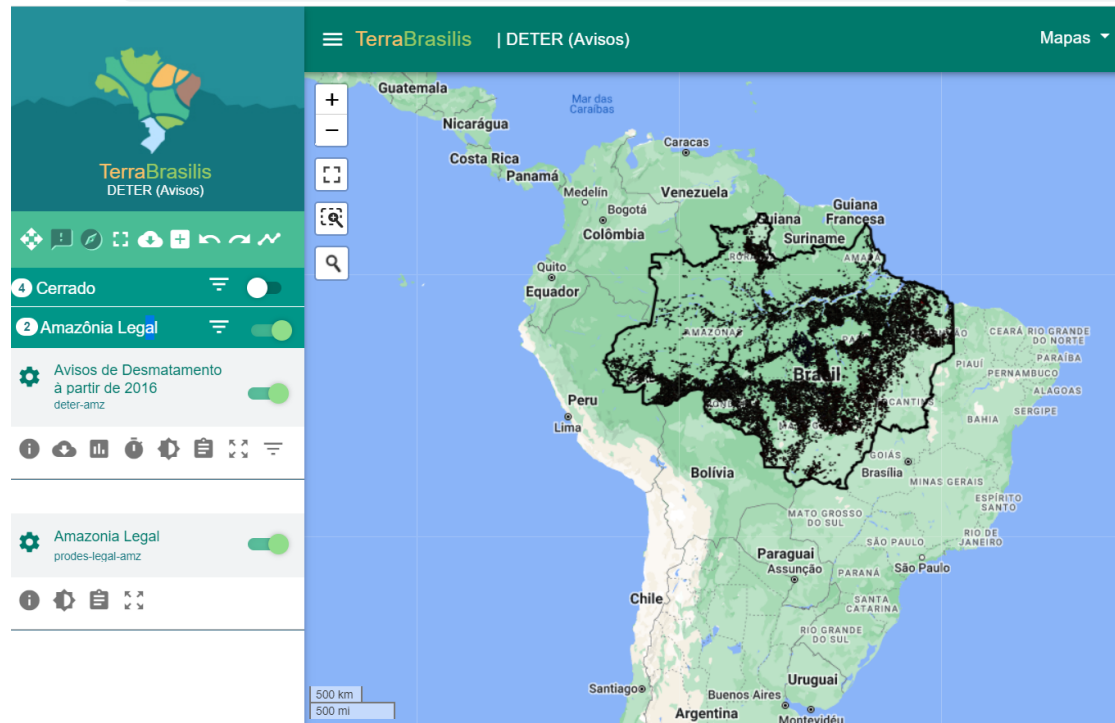
Nesse contexto, as perguntas surgem não apenas em relação às polícias, mas também a Funai e ao Ibama, que **não cumpriram a missão de proteger**, respectivamente, os povos originários e o ambiente brasileiro.

O afrouxamento na aplicação das leis ambientais e de proteção aos indígenas acirrou **a corrida dos garimpeiros ilegais pelo ouro** e outros minerais, como a cassiterita, na Terra Yanomami.

Isso culminou na invasão dessa área indígena, instalando **uma estrutura logística extremamente complexa**. Os invasores dispunham de aeronaves, combustível, equipamentos, maquinários, armas muito pesadas, como fuzis, além de embarcações para o transporte de mantimentos para os garimpeiros. O deslocamento de maquinários e de toda essa estrutura logística não seria possível se não contasse com a conivência de alguns setores estatais.

Um levantamento recente feito pelo Jornal Nacional, revelou que, entre 2021 e 2022, **Roraima exportou 733 toneladas de cassiterita e derivados**, conhecida como ouro negro, sem existir autorização da Agência Nacional de Mineração (ANM) para exploração desse mineral no território. Ou seja, todo esse material foi oriundo do garimpo ilegal, na Terra Yanomami. Da cassiterita, é extraído o estanho, cada vez mais procurado pela indústria.

## As falhas nos sistemas de vigilância da Terra Yanomami



Mapa de avisos diários de desmatamento do Deter. Fonte: Inpe.

Uma segunda pergunta importante é: por que não foram **tomadas ações, a partir dos relatórios diários e anuais do monitoramento por satélite**, feitos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)?

Vale lembrar que o Inpe possui dois sistemas de monitoramento do desmatamento: 1) Programa de Desmatamento (Prodes), com divulgação de relatórios semestrais e anuais consolidados, sobre **os números da destruição da floresta amazônica e de outros biomas**; 2) Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (Deter), com alertas diários de desmatamento.

O Deter detectou a destruição por garimpo na floresta da terra Yanomami? Caso sim, **o Inpe comunicou às instâncias governamentais?** Quais instituições falharam ou quais agentes governamentais prevaricaram, ao não

coibir o que estava acontecendo? Porque o Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam) não funcionou? O Sivam é uma rede integrada de coleta e processamento de informações, formada por várias instituições que atuam na Amazônia, tendo em vista a proteção do território.

No final de 1997 e início de 1998, um imenso incêndio florestal em Roraima chamou atenção em todo o mundo. O que mais impressionou os cientistas foi **o estrago provocado pelo fogo sobre áreas de floresta** primária, durante uma intensa seca. A detecção das queimadas, a partir de imagens de satélite, permitiu acompanhar as linhas de fogo, próximas da reserva indígena Yanomami.

A dimensão do grande incêndio provocou intenso debate, na comunidade científica, sobre **a necessidade de avaliar os reais impactos causados à floresta**. Com isso, foi criado o Programa Queimadas, pelo Inpe, com a proposta de estimar esses danos. O Programa continua funcionando até hoje.

Na recente tragédia que veio à tona, na TI Yanomami, o Inpe gerou um relatório, a pedido do jornal *Folha de São Paulo*, mostrando **um aumento de 25% do desmate por garimpo ilegal**, naquela área indígena, somente em 2022. Segundo o levantamento, publicado pelo jornal no dia 28 de janeiro, garimpeiros destruíram 232 hectares da área protegida, apenas no ano passado. A informação foi gerada usando imagens de satélite do sistema Deter.



Segundo especialistas ouvidos pela Folha, o aumento do desmatamento pelo garimpo, no ano passado, pode ser atribuído em parte ao processo eleitoral no Brasil. Houve a tentativa de **extrair o máximo possível de ouro e outros minerais, da TI Yanomami**, antes de haver um eventual endurecimento da fiscalização, em caso da vitória do projeto de Lula nas eleições, como de fato aconteceu.

## As lições da corrida pelo ouro em Serra Pelada

Não é de hoje que os povos Yanomami enfrentam **situações de invasão e violência**. Historicamente, essa é a etnia indígena brasileira mais castigada pela extração ilegal de minérios.

Nos anos 1970, ancestrais das populações indígenas que hoje vivem ali já enfrentavam a abertura da Amazônia à exploração mineral. Inicialmente, isso ocorreu por meio do projeto Radam, **implementado pela Ditadura Militar**. Foi quando houve o primeiro mapeamento mineral da região. Na época, também foi ofertada certa estrutura logística para promover o garimpo, a exemplo de uma pista de pouso e da construção de rodovias.

Na época, o projeto atraiu centenas de garimpeiros para o território dos Yanomami, ainda **não reconhecido formalmente como TI**. Vale lembrar que o reconhecimento dos direitos territoriais dos Yanomami sobre essa área foi reconhecido somente em 1992.

A Amazônia possui uma ampla riqueza de minerais, incluindo ouro, diamantes, minério de ferro, manganês, cobre, zinco e cassiterita. Mas a **extração desses recursos foi limitada**, durante muito tempo, pelos custos de transporte, em razão da distância da região em relação aos grandes centros do País.

Mas na década de 1970, o Governo Militar construiu várias novas rodovias na Amazônia. Essas obras faraônicas reduziram o isolamento da região, **mas prejudicaram cerca de 140 mil nativos que viviam ali**. Abusos terríveis ocorreram, incluindo a matança sistemática, no período de 1967 a 1977, de até 2 mil indígenas da etnia Waimiri-Atroari, durante a abertura de uma estrada para Manaus.

Desde fins dos anos 1980, novamente houve incentivos do governo local, para a ida de migrantes de outras regiões do País, **em razão de um “boom” mineral, ligado ao garimpo de ouro**, na Terra Yanomami. Uma onda de até 40 mil garimpeiros invadiu a terra Yanomami, em busca de ouro. Estima-se que 20% da população indígena residente morreu de doenças e violência, em um período de apenas sete anos.

Naquela década, a corrida pelo ouro tornou-se emblemática com o famoso caso de Serra Pelada – um distrito da atual Curionópolis, no sudeste do Pará – que **rapidamente se tornou o maior garimpo a céu aberto do mundo**. Milhares de pessoas invadiram o local, buscando enriquecer com o garimpo.

O documentário [“Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro”](#) mostra que as condições de trabalho eram muito precárias e **adotava-se um modelo artesanal**. Os garimpeiros enfrentavam calor intenso, barrancos perigosos, inalavam poluentes e usavam ferramentas inseguras. Foram extraídas toneladas de ouro do local, mas ao invés de enriquecer, a maioria dos garimpeiros morreu durante o trabalho.

Em 1992, depois de uma decadência crescente, **houve a paralisação da extração de ouro em Serra Pelada**. Um enorme lago preencheu a grande cratera aberta pela mineração.

Mas diferentemente do que ocorreu em Serra Pelada, a mineração ilegal combatida hoje na Terra Yanomami, não é feita de forma artesanal, mas por meio de uma **complexa estrutura de equipamentos e maquinários**, para maior eficiência na exploração.

Assistindo ao documentário sobre Serra Pelada, há que se perguntar: **quem são as poderosas organizações que financiam a mineração no território indígena hoje?** Quem está por trás dos milhares de garimpeiros que invadiram a TI, para cometer crimes ambientais e contra a humanidade?

Com o **colapso da extração do ouro no distrito de Serra Pelada**, milhares de garimpeiros migraram para invadir o território Yanomami. Cada invasão arrasava o território indígena, espalhando doenças, violência e devastação dos recursos naturais.

As atuais crateras abertas na floresta da TI Yanomami, pela voracidade da mineração ilegal, **têm sido comparadas por pesquisadores** à antiga situação de Serra Pelada, cujas cicatrizes na terra permanecem até hoje.

Com a restauração da democracia, em 1985, o Brasil obteve uma nova Constituição (a de 1988), **que garantiu os direitos dos cidadãos indígenas**, incluindo a demarcação das suas terras. Como grande parte da Amazônia é território indígena, a soberania dos nativos tornou-se fundamental para a política ambiental brasileira.

Nos últimos anos, foram muitos os alertas sobre o que estava acontecendo na Terra Yanomami. Em maio de 2021, a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (Apib) pediu ao Supremo Tribunal Federal (STF) a retirada urgente dos invasores. A entidade **alertou para a iminência de um genocídio**, diante da escalada de disseminação de malária e covid-19, por garimpeiros ilegais. Houve relatos de ataques com disparo de fuzil e bombas de gás lacrimogêneo contra os indígenas.

Em resposta, uma decisão do ministro Luís Roberto Barroso, do STF, determinou ação urgente da União para proteger os Yanomami e Munduruku, que também sofrem com a presença de garimpeiros. Embora **os povos indígenas façam parte do grupo prioritário para imunização** contra o coronavírus, a Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Covid recebeu, em 07 junho 2021, denúncia de desvio de vacinas para serem vendidas a garimpeiros ilegais.

Em junho de 2021, uma reportagem do jornal *El País* alertou que a comunidade Yanomami se transformou no epicentro de uma guerra assimétrica contra o garimpo ilegal. Segundo a matéria, em todo o Brasil, **não havia outra terra indígena com disputa tão intensa por garimpeiros**, para exploração mineral, como a área dos Yanomami. Estimava-se que dos 5,92 milhões de hectares requisitados para mineração em terras indígenas, na ANM, um total de 3,28 milhões de hectares pertencia à etnia Yanomami.

No Brasil, a exploração mineral em terras indígenas é proibida por Lei. Porém, **muitos garimpeiros requisitaram autorização**, na expectativa de que houvesse uma mudança na legislação. Liberar a mineração em terras indígenas demarcadas era uma promessa apoiada por Jair Bolsonaro, durante seu mandato como presidente, no período 2019-2022.

Apesar das atrocidades, **a população indígena brasileira resiste**. De acordo com um recente balanço parcial do Censo do IBGE, a população indígena no Brasil passou de 900 mil pessoas, em 2010, para cerca de 1,4 milhão atualmente.

## Garimpo ilegal degradou as terras e a saúde dos indígenas Yanomami



Estrada e maquinário ilegais na TI Yanomami. Foto: Valentina Ricardo/Greenpeace.

Nas terras indígenas, os garimpeiros ilegais se impõem pela violência. Desde a visita do presidente Luiz Inácio Lula da Silva ao hospital indígena e à Casa de Apoio à Saúde Indígena em Boa Vista (RR), em 21 de janeiro, **ganhou atenção pública o abandono e a tragédia humanitária** imposta aos Yanomami.

Na ocasião, constatou-se a grave situação de desnutrição, contaminação por mercúrio e explosão dos casos de malária enfrentada pelos indígenas. Diante da **situação de mortes por desnutrição e doenças evitáveis, sobretudo de crianças**, o presidente Lula decretou estado de calamidade pública no território Yanomami, durante sua visita à Roraima. No mesmo dia, o Ministério da Saúde também declarou crise sanitária e humanitária na região.

Um levantamento do Ministério dos Povos Indígenas estimou que a fome e a crise sanitária levaram à morte de pelo menos 570 crianças Yanomami. É uma **consequência direta da expansão do garimpo ilegal na região**. O descaso com a saúde pública foi um agravante que levou à morte dessas crianças. Atualmente, cinco mil menores ainda sofrem de subnutrição, em uma emergência humanitária que repercutiu em todo o mundo. A TI Yanomami abrange o noroeste de Roraima e parte do estado do Amazonas. Nessa área, vivem cerca de 30 mil pessoas, incluindo comunidades isoladas. Desde o decreto de calamidade pública e emergência sanitária na TI Yanomami, operações da Polícia Federal, Ibama, Funai e outros agentes de investigação e proteção, **tentam fazer a desintrusão dos garimpeiros da TI**, inclusive com destruição de maquinários e alertas para que deixem o território.

Um relatório da Associação indígena Hutukara, publicado em abril de 2022, denunciou que **garimpeiros haviam tomado até mesmo polos de saúde indígena**, deixando mais de 5 mil indígenas por mês sem atendimento.

Naquela ocasião, a Associação indígena já havia identificado **uma onda de até 20 mil garimpeiros invasores**, em busca de ouro na Terra Yanomami. Órgãos da justiça alertavam para o risco de genocídio dessa etnia indígena, apontando que garimpeiros levam poluição, doenças e conflitos a essas comunidades.

A mineração ilegal também destrói os recursos naturais, como rios, córregos, solos e florestas, comprometendo a produção alimentar dos nativos, baseada na caça, pesca e colheita. **Os garimpeiros usam mercúrio, uma substância altamente tóxica**, para separar o ouro dos demais detritos. A contaminação dos rios por mercúrio e outros resíduos causam danos significativos aos ecossistemas locais. Essa poluição prejudica especialmente os peixes, parte integrante da dieta das comunidades indígenas.

Um estudo publicado no [\*Journal of Applied Ecology\*](#) mostrou que poços de mineração e jazidas abandonadas não permitiram a recuperação da cobertura vegetal, **três a quatro anos depois do fim da exploração**. Segundo o estudo, essa falta de crescimento reduziu o sequestro de carbono da floresta amazônica, em cerca de 21 mil toneladas de carbono por ano.

## Protegendo populações indígenas e terras ancestrais com dados do Planet





A dimensão territorial da Amazônia brasileira **tem sido um desafio histórico para as instituições**, como a Polícia Federal, prover uma resposta efetiva a crimes ambientais e atividades ilícitas.

O Programa Brasil Mais foi criado como o maior projeto operacional de sensoriamento remoto do Brasil. Ele permite que **todos os órgãos públicos tenham acesso a imagens de satélite diárias** da Planet e alertas de detecção de desmatamento. O acesso a esses dados permite às instituições públicas investigar e combater crimes ambientais ou outras atividades ilícitas, de forma rápida, eficiente e segura.

No caso da TI Yanomami, imagens de monitoramento por satélite **localizaram exatamente as áreas desmatadas por garimpo ilegal**. Mas, infelizmente, a leniência institucional impediu uma tomada de ação efetiva, para coibir as agressões, contra essa etnia indígena.

Desde o lançamento do primeiro satélite de observação da Terra, o Landsat, em 1972, os satélites monitoram as mudanças no uso da terra. Reunindo dados do programa Landsat e de outros satélites, é possível **reconstruir padrões históricos de mudança na paisagem** e prever tendências. As imagens permitem monitorar desmatamento da cobertura florestal, seca, incêndios florestais e expansão do deserto, bem como fluxos de rios e operações de reservatórios, em todo o mundo.

O rápido desmatamento por mineração ilegal na Terra Yanomami levou à perda da biodiversidade e afetou gravemente as populações originárias que vivem na floresta. Dados de alta resolução do sistema Planet **permitem monitorar o desmatamento nessas áreas, diariamente.**

Mas a disponibilidade dessas imagens de alta tecnologia, **por si só, não garante a defesa dos direitos dos povos indígenas** e a proteção ambiental das terras ancestrais, em situações de leniência institucional, como ocorreu no Brasil, nos últimos anos.

Não basta apenas monitorar e acompanhar os alertas de desmatamento por garimpo ilegal ou de outros crimes ambientais, nas áreas onde vivem os povos originários brasileiros. É necessário que **a proteção dos indígenas seja garantida pela justiça e pelas instituições brasileiras**, para que o monitoramento por satélite leve a ações de prevenção e repressão a esses crimes contra a humanidade.

A frequência e a qualidade das imagens do sistema PlanetScope permitem gerar alertas precoces, de forma mais eficaz, para identificar pontos quentes e **áreas em processo de desmatamento**, em terras indígenas da Amazônia. Por exemplo, com imagens diárias do Planet, jornalistas do [The New York Times](#) mostraram em reportagem especial um claro crescimento de pistas de pouso e da exploração mineral, em territórios indígenas da Amazônia brasileira.

O Poder Público brasileiro agora busca retomar o uso do monitoramento por satélite para reprimir, de forma eficaz, as crescentes invasões das terras protegidas. **O sensoriamento remoto pode não resolver diretamente o problema da injustiça social**, mas oferece as ferramentas necessárias para reconhecer os problemas e explorar soluções. Ser capaz de monitorar mudanças, quase em tempo real, e compará-las com operações históricas, pode ajudar a proteger as populações originárias do Brasil e a integridade dos recursos naturais das suas terras.

Os dados do Planet também devem apoiar grupos da sociedade civil que atuam pela **proteção das comunidades indígenas e das terras ancestrais**. Nesse sentido, podem ser usados como uma ferramenta de luta por justiça social. É o caso da alta tecnologia do PlanetScope, além dos dados de monitoramento de programas do Inpe, ferramentas fundamentais para a reconstrução de uma política de proteção aos indígenas e ao meio ambiente brasileiro.

## Mais informações

O Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (Lapis) desenvolveu o método “Mapa da Mina”, para **capacitar profissionais no uso do QGIS, do zero até o nível avançado**. Inclusive, é o único Curso de QGIS no Brasil que já treina pessoas para dominar a alta tecnologia de monitoramento do PlanetScope. Para conhecer como funciona o método, [clique aqui](#).

## COMO CITAR ESTE ARTIGO:

LETRAS AMBIENTAIS. [Título do artigo]. ISSN 2674-760X. Acessado em: [Data do acesso]. Disponível em: [Link do artigo].