



Número: **0005977-94.2023.2.00.0000**

Classe: **ATO NORMATIVO**

Órgão julgador colegiado: **Plenário**

Órgão julgador: **Gab. Cons. Salise Monteiro Sanchotene**

Última distribuição : **19/09/2023**

Valor da causa: **R\$ 0,00**

Assuntos: **Recomendação**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **SIM**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **NÃO**

Partes		Procurador/Terceiro vinculado	
CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA - CNJ (REQUERENTE)			
CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA - CNJ (REQUERIDO)			
Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
53052 12	28/09/2023 13:13	ANEXO Recomendação n. 145 - Protocolo para julgamento de Ações Ambientais	Informações

PROTOCOLO PARA JULGAMENTO DE AÇÕES AMBIENTAIS



PROTOCOLO PARA JULGAMENTO DE AÇÕES AMBIENTAIS

PRIMEIRO ESCOPO

PARÂMETROS PARA USO DAS PROVAS
PRODUZIDAS EXCLUSIVAMENTE POR
SENSORIAMENTO REMOTO OU OBTIDAS
POR SATÉLITE NO ACERVO PROBATÓRIO
DAS AÇÕES JUDICIAIS AMBIENTAIS (ART. 11
DA RESOLUÇÃO CNJ N. 433/2021)

BRASÍLIA, 2023



CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA

Presidente

Rosa Weber

Corregedor Nacional de Justiça

Luis Felipe Salomão

Conselheiros

Luiz Philippe Vieira de Mello Filho

Mauro Pereira Martins

Richard Pae Kim

Salise Monteiro Sanchotene

Marcio Luiz Coelho de Freitas

Jane Granzoto Torres da Silva

Giovanni Olsson

João Paulo Santos Schoucair

Marcos Vinícius Jardim Rodrigues

Marcello Terto e Silva

Mário Henrique Aguiar Goulart Ribeiro Nunes Maia

Luiz Fernando Bandeira de Mello Filho

Secretário-Geral

Gabriel Matos

Secretário Especial de Programas, Pesquisas e Gestão Estratégica

Ricardo Fioreze

Diretor-Geral

Johaness Eck

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA

SAF SUL, Quadra 2, Lotes 5/6, CEP: 70070-600

Endereço eletrônico: www.cnj.jus.br



Grupo de Trabalho – Portaria Presidência CNJ n. 176/2023

Salise Monteiro Sanchotene, Conselheira presidente da Comissão Permanente de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 2030, que o coordena;

Rafaela Santos Martins da Rosa, Juíza Federal Substituta da 12ª Vara Federal de Porto Alegre - RS, Seção Judiciária do Rio Grande do Sul, colaboradora da Comissão Permanente dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 2030 (Portaria CNJ n. 104/2023);

Miguel Mônico Neto, Desembargador do Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia;

Jaiza Maria Pinto Fraxe, Juíza Federal da 1ª Vara Federal do Amazonas, Seção Judiciária do Amazonas, Tribunal Regional Federal da 1ª Região;

Ana Carolina Vieira de Carvalho, Juíza Federal da 1ª Vara Federal de Magé, Seção Judiciária do Rio de Janeiro, Tribunal Regional Federal da 2ª Região;

Álvaro Luiz Valery Mirra, Juiz de Direito do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo;

Fernando Reverendo Vidal Akaoui, Desembargador do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo;

Patrícia Laydner, Juíza de Direito do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul;

Leonardo Resende Martins, Desembargador Federal do Tribunal Regional Federal da 5ª Região;

Mariana Cirne, Procuradora-Chefe da Procuradoria Nacional de Defesa do Clima e do Meio Ambiente da Advocacia Geral da União;

Marina Gadelha, Presidente da Comissão Especial de Mudanças Climáticas e Desastres Ambientais do Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil;

Annelise Monteiro Steigleder, Promotora de Justiça da Promotoria do Estado do Rio Grande do Sul;

Ana Carolina Haliuc Bragança, Procuradora da República da Procuradoria da República do Estado do Amazonas;

Patryck de Araújo Ayala, Pós-Doutor em Direito, Professor na Universidade Federal de Mato Grosso;

Lívia Cristina Marques Peres, Juíza Auxiliar da Presidência do Conselho Nacional de Justiça;

Wilfredo Enrique Pires Pacheco, Pesquisador do Departamento de Pesquisas Judiciárias do Conselho Nacional de Justiça.

A servidora **Marina Albuquerque de Andrade Fleury**, do Conselho da Justiça Federal, colaboradora do Laboratório de Inovação, Inteligência e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Conselho Nacional de Justiça - Liods/CNJ (Portaria CNJ n. 409/2022), também foi designada para auxiliar o Grupo de Trabalho.



PROTOCOLO PARA JULGAMENTO DE AÇÕES AMBIENTAIS

PRIMEIRO ESCOPO

PARÂMETROS PARA USO DAS PROVAS
PRODUZIDAS EXCLUSIVAMENTE POR
SENSORIAMENTO REMOTO OU OBTIDAS
POR SATÉLITE NO ACERVO PROBATÓRIO
DAS AÇÕES JUDICIAIS AMBIENTAIS (ART. 11
DA RESOLUÇÃO CNJ N. 433/2021)

BRASÍLIA, 2023



Esta publicação foi realizada apenas em português – com apoio do Superior Tribunal de Justiça e do Conselho da Justiça Federal foi produzida de acordo com a política de sustentabilidade e está disponível apenas em versão eletrônica. Para reduzir o impacto do consumo de papel, impressão e transporte, não foram produzidas cópias impressas.

O protocolo pode ser baixado gratuitamente na página do CNJ www.cnj.jus.br Publicações

Elaboração: Grupo de Trabalho instituído pela Portaria CNJ n. 176, de 3/7/2023

Revisão gramatical e de padronização: Lucinda Siqueira Chaves - Diretora do Centro de Revisão de Documentos e Publicações – CERVI do Conselho da Justiça Federal.

Diagramação e projeto gráfico: Carlos Felipe de Paula - Designer da Secretaria de Comunicação Social / Coordenadoria de Multimeios – do Superior Tribunal de Justiça.

FICHA CATALOGRÁFICA

C755p

Conselho Nacional de Justiça.

Protocolo para julgamento de ações ambientais: primeiro escopo: parâmetros para uso das provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório das ações judiciais ambientais (art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021) / Conselho Nacional de Justiça – Brasília: CNJ, 2023.

70 p.

ISBN: 978-65-5972-122-1 978-65-5972-119-1

1. Direito ambiental, Brasil 2. Prova (direito), aspectos ambientais, Brasil 3. Sensoriamento remoto, aspectos jurídicos, Brasil I. Título



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
Delimitação e limites sobre o primeiro escopo do protocolo	12
PARTE I – CONCEITOS BÁSICOS.....	19
PARTE II – DIRETRIZES JURÍDICAS SOBRE O ART. 11 DA RESOLUÇÃO CNJ N. 433/2021	28
Aplicabilidade do art. 11 da Resolução 433/2021	28
Normatividade do art. 11 da Resolução 433/2021	31
Possibilidade de complemento da prova de imagem por iniciativa das(os) magistradas(os) e/ou por inversão do ônus da prova ou ônus dinâmico da prova	36
Possibilidade de dispensa de perícia para identificação da materialidade a partir do uso de imagens	40
Concomitância de diversos sistemas confiáveis de sensoriamento remoto sendo utilizados no Brasil	43
PRODES (responsabilidade do INPE)	46
DETER-B (responsabilidade do INPE)	46
MapBiomias Alerta (responsabilidade do MapBiomias)	48
Programa Brasil Mais e satélites da operadora Planet (responsabilidade do Ministério da Justiça e Segurança Pública)	49
Sistema de Alerta de Desmatamento – SAD (responsabilidade do AMAZON)	51
Global Land Analysis and Discovery – GLAD (responsabilidade da Universidade de Maryland nos Estados Unidos)	51
JJ-FAST (responsabilidade da Agência de Cooperação Internacional do Japão).....	52
SipamSAR (Sistema de Proteção da Amazônia Legal por Radar Orbital, responsabilidade do Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM)	52
PARTE III – EXEMPLARES DE IMAGENS DE VIOLAÇÕES AMBIENTAIS OBTIDAS POR SENSORIAMENTO REMOTO	54
BIOMA AMAZÔNIA	56
BIOMA CERRADO	59
BIOMA CAATINGA	60
BIOMA PANTANAL	61
BIOMA MATA ATLÂNTICA	62
BIOMA PAMPA	63
POLUIÇÃO HÍDRICA	64
PARTE IV – SUGESTÕES FINAIS.....	66
REFERÊNCIAS.....	67



PREFÁCIO

Esta publicação é fruto de trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho instituído pela Portaria da Presidência do Conselho Nacional de Justiça n. 176, de 3 de julho de 2023, para colaborar com a implementação da Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente, estabelecida pela Resolução CNJ n. 433, de 27 de outubro de 2021.

Este instrumento contém considerações técnicas e operacionais, além de diretrizes para que os julgamentos (cíveis e criminais) proferidos por magistradas e magistrados brasileiros possam garantir a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações (art. 225, caput, da Constituição Federal de 1988).

Cumprе sublinhar que este protocolo é mais uma ferramenta de alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, à qual se comprometeram o Supremo Tribunal Federal, o Conselho Nacional de Justiça e a Corregedoria Nacional de Justiça.

A entrega deste protocolo pelo CNJ materializa, em seu primeiro escopo, mais um passo em diversas ações desenvolvidas no âmbito da implementação da Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente². Nesse sentido, este documento será periodicamente revisado e estendido, de modo a contemplar, em seus próximos escopos, a definição de parâmetros de atuação sobre os demais dispositivos previstos na mencionada Resolução CNJ n. 433/2021, que igualmente demandam a atuação do Conselho Nacional de Justiça e do respectivo Grupo de Trabalho na elaboração de orientações à atuação da magistratura brasileira no trato da matéria.

Conselheira Salise Sanchotene

¹ Sobre as ações do Programa do Poder Judiciário para o Meio Ambiente, confira-se: CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Programa do Judiciário pelo Meio Ambiente**. Brasília: CNJ, 2022. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/04/programa-meio-ambiente-19-04-2022-converted.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2023.



APRESENTAÇÃO

Apresentação do Grupo de Trabalho responsável pela elaboração deste protocolo

O Grupo de Trabalho foi instituído com o objetivo de subsidiar tecnicamente o controle de cumprimento de dispositivos insertos na Resolução CNJ n. 433/2021, sob o ponto de vista da definição de diretrizes para a implementação da Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente.

Na composição do Grupo de Trabalho, buscou-se a necessária representatividade interinstitucional de profissionais que atuam nas demandas ambientais e na pesquisa acadêmica correlata, em conformidade com o disposto no art. 1º, inciso VI, da Resolução CNJ n. 433/2021, que fixa a atuação integrada e interinstitucional entre as diretrizes da Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente, a fim de compartilhar informações de inteligência e de dados estratégicos entre as instituições públicas e privadas que atuam na tutela do meio ambiente no País.

O Grupo de Trabalho é formado por representantes da magistratura de primeiro e segundo graus da Justiça Federal e Estadual de todas as Regiões do Brasil, por membros do Ministério Público Estadual e Federal, pela Advocacia Pública, pelo Conselho Federal da OAB e pela Academia – UFMT. Em acréscimo, o Conselho Nacional de Justiça realizou consulta pública, nos meses de novembro e dezembro de 2022, e audiência pública, no mês de julho de 2023, oportunidades em que foi ouvida a sociedade civil, notadamente representantes de instituições públicas e privadas com atuação na matéria, obtendo-se subsídios técnicos fundamentais à elaboração deste instrumento.

Desde a criação do Grupo de Trabalho, seus integrantes reuniram-se semanalmente para a elaboração deste documento, agradecendo a confiança depositada pelo Conselho Nacional de Justiça para a concepção do protocolo, conscientes da responsabilidade e da missão de fornecer subsídios adequados a nortearem o exercício da prestação jurisdicional.

Este protocolo é uma contribuição às ações desenvolvidas pelo Poder Judiciário que almejam aprimorar a atuação estratégica dos órgãos do sistema de Justiça para a proteção dos direitos intergeracionais ao meio ambiente.

Rafaela Santos Martins da Rosa, Miguel Mônico Neto Jaiza Maria Pinto Fraxe, Ana Carolina Vieira de Carvalho, Álvaro Luiz Valery Mirra, Fernando Reverendo Vidal Akaoui, Patrícia Laydner, Leonardo Resende Martins, Mariana Cirne, Marina Gadelha, Annelise Monteiro Steigleder, Ana Carolina Haliuc Bragança, Patryck de Araújo Ayala, Lívia Cristina Marques Peres e Wilfredo Enrique Pires Pacheco.



INTRODUÇÃO

O propósito deste instrumento volta-se a assegurar o direito constitucional fundamental de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Constituição Federal/1988, art. 225).

Consagrou-se no Brasil o direito constitucional intergeracional a um meio ambiente saudável, equilibrado e íntegro, constituindo sua proteção, conforme reconhecido pelo Supremo Tribunal Federal² – STF, prerrogativa jurídica de titularidade coletiva, refletindo, dentro do processo de afirmação dos direitos humanos, a expressão significativa de um poder atribuído, não ao indivíduo identificado em sua singularidade, mas em um sentido verdadeiramente mais abrangente, à própria coletividade social, atual e futura.

Na síntese expressa pela Ministra Rosa Weber no julgamento da Ação Declaratória de Inconstitucionalidade por Omissão ADO n. 59/DF, em 2022:

Da leitura e interpretação do art. 225 da Constituição Federal, fundamento normativo do Estado de Direito e da governança ambiental, infere-se estrutura jurídica complexa decomposta em duas direções normativas. A primeira, voltada ao direito fundamental, e a segunda relacionada aos deveres de proteção de responsabilidade dos poderes constituídos, atores públicos e da sociedade civil.³

Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 atribui ao Conselho Nacional de Justiça – CNJ a fiscalização e a normatização do Poder Judiciário e dos atos praticados por seus órgãos, conforme art. 103-B, § 4º, incisos I, II e III. A Política Nacional de Meio Ambiente estabelecida pela Lei n. 6.938/1981, por sua vez, determina o acompanhamento do estado

2 Reforma agrária – imóvel rural situado no pantanal mato-grossense – desapropriação – sanção (CF, art. 184) – possibilidade – falta de notificação pessoal e prévia do proprietário rural quanto à realização da vistoria (Lei n. 8.629/1993, art. 2º, 2º - ofensa ao postulado do *due process of law* (CF, art. 5º, inciso LIV – nulidade radical da declaração expropriatória – STF. Supremo Tribunal Federal (Pleno). Mandado de Segurança n. 22164/SP deferido. Relator: Min. Celso de Mello, 30 de outubro de 1995. Diário da Justiça, seção 1, 17 nov. 1995.

3 STF. Supremo Tribunal Federal (Pleno). Ação Declaratória de Inconstitucionalidade por Omissão n. 59/DF. Relatora: Min. Rosa Weber, 10 de novembro de 2022. Diário de Justiça Eletrônico, 16 ago. 2023.



da qualidade ambiental e incentiva estudos e pesquisas de tecnologias orientadas para a proteção dos recursos ambientais, de acordo com o art. 2º, incisos VI e VII.

No âmbito do CNJ, em 27 de outubro de 2021 foi aprovada a Resolução n. 433, instituindo-se a Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente.

Entre as diretrizes dessa política restou assentada a competência do Conselho Nacional de Justiça de estabelecer diretrizes e criar instrumentos técnicos de âmbito nacional para auxiliar tribunais, magistradas(os) e servidoras(es) que atuam em ações ambientais (art. 2º). A citada Resolução atribuiu ao CNJ fornecer periodicamente, por meio do SireneJud, relatórios de inteligência ambiental para auxiliar a identificação do tempo de tramitação de ações judiciais ambientais das unidades judiciárias com maior número dessas ações e as regiões de atenção prioritária para a Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente.

Quanto à abrangência do conceito de ações judiciais ambientais, cumpre assinalar que, no sistema de gestão das Tabelas Processuais Unificadas do CNJ,⁴ estão previstas ações ambientais cíveis⁵ e ações ambientais criminais⁶. A Resolução CNJ n. 433/2021, por sua vez, determinou a criação, no assunto sobre Direito Ambiental, do subassunto litigância climática (art. 3º, § 4º). O subassunto n. 15008, com a designação "mudanças climáticas", consoante respectivo glossário, é marcado em ações que suscitem questões materiais a partir de normas ou de fatos relacionados à mitigação das mudanças climáticas, adaptação às mudanças climáticas ou à ciência das mudanças climáticas. O glossário consignou que as ações são normalmente identificadas com palavras-chave como "mudanças climáticas", "aquecimento global", "gases de efeito estufa", e "elevação

4 O Sistema Gestão de Tabelas Processuais Unificadas (STG) Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/sgt/consulta_publica_classes.php>. Acesso em: 11 set. 2023.

5 Os seguintes subassuntos estão compreendidos no conceito de ações ambientais cíveis: agrotóxicos, área de preservação permanente, dano ambiental, fauna, flora, gestão de florestas públicas, indenização por dano ambiental, mineração, mudanças climáticas, patrimônio cultural, poluição, produtos controlados/perigosos, recursos hídricos, reserva legal, revogação/anulação de multa ambiental, revogação/concessão de licença ambiental, saneamento, transgênicos, unidade de conservação da natureza, zona costeira e zoneamento ecológico e econômico.

6 Os seguintes subassuntos estão compreendidos no conceito de ações ambientais criminais: crimes contra o meio ambiente e o patrimônio genético: crimes contra a fauna, crimes contra a flora, crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural, liberação ou descarte de organismos geneticamente modificados e poluição, prática de engenharia genética em célula germinal e utilização de embrião humano em desacordo com a legislação.



do nível dos oceanos⁷).

No teor dos dispositivos da referida Resolução alusivos à atuação da magistratura (Capítulo IV), uma série de premissas foram traçadas para nortearem a condução e o julgamento das ações ambientais, demandando-se a viabilização de parâmetros que balizem a tomada de decisões nos casos concretos. Este protocolo, portanto, volta-se à tarefa de guiar a atuação judicial, com vistas à implementação eficaz das diretrizes propostas pela mencionada Resolução.

Delimitação e limites sobre o primeiro escopo do protocolo

O estabelecimento de parâmetros a nortear a atuação judicial sobre temática imprescindível no âmbito da Resolução CNJ n. 433/2021, inicialmente, foi prioridade do Grupo de Trabalho, visto que antecede à definição de diretrizes para quantificação dos danos ambientais. Nesse sentido, como escopo objeto de atenção deste protocolo, aborda-se o conteúdo do art. 11 da Resolução, que se volta à utilização de imagens de sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório de ações ambientais.

Cumprе consignar as razões que ensejam esta priorização.

Desde maio de 2021, o CNJ, por intermédio da Recomendação n. 99, recomenda à magistratura brasileira a utilização de dados de sensoriamento remoto e de informações obtidas por satélite na instrução probatória de ações ambientais cíveis ou criminais. Em acréscimo, o teor do art. 11 da Resolução n. 433 reforçou a autorização às magistradas e aos magistrados quanto à possibilidade de se considerarem as provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório de ações judiciais ambientais.

Contudo, no decorrer do ano de 2022 e início de 2023, foram disponibilizados, ao CNJ, dados de pesquisas relacionadas à efetividade da atuação da magistratura brasileira em matéria ambiental, tendo essas pesquisas indicado ainda persistirem algumas barreiras

7 No relatório intitulado *Global Climate Litigation Report: 2023 Status Review*, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA ou, em inglês, UNEP), manteve-se o conceito de "litígio climático" adotado no Relatório de 2020, definindo litígios climáticos como casos que levantam questões materiais de direito ou de fato relacionadas com a mitigação das alterações climáticas, a adaptação ou a ciência das alterações climáticas. Íntegra do relatório pode ser consultada em: <<https://www.unep.org/resources/report/global-climate-litigation-report-2023-status-review>>. Acesso em: 31 ago. 2023.



concretas à implementação eficaz do disposto no art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021. Embora com recortes específicos sobre ações judiciais em trâmite ou julgadas pelas unidades judiciárias de primeiro e segundo graus nos Estados da Amazônia Legal, assim como subseqüentes decisões dos tribunais superiores nos feitos, os dados compilados pelos levantamentos são, por si só, robustos a indicarem a necessidade de elaboração de normativo para auxiliar a tomada de decisões que consideram imagens obtidas por sensoriamento remoto.

Segundo informou pesquisa publicada pelo Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON⁸, publicada em julho de 2022, a partir da análise de ações civis públicas ambientais julgadas improcedentes em Estados na Amazônia Legal, percentual ainda considerável de juízas e juizes (estaduais e federais) indicaram explicitamente, em sentenças, que imagens de satélite não seriam suficientes para provar o dano ambiental. Assim, faz-se necessária, entre outras medidas, a vistoria em campo. Entre as conclusões da citada pesquisa, pontuou-se que a punição de desmatadores ilegais nas ações civis públicas ajuizadas no âmbito da força-tarefa Amazônia Protege (iniciativa do Ministério Público Federal) limitou-se até 2020, considerando-se, entre outros fatores, que as decisões, notadamente em primeira instância, haviam rejeitado os laudos baseados em imagens de satélite e sem fiscalização em campo.

Entre as principais recomendações finais da pesquisa para ampliar a responsabilização ambiental em juízo, constou a organização de treinamentos sobre responsabilização ambiental e jurisprudência atualizada, incluindo-se explanação adequada quanto à legalidade do uso de provas obtidas com base em bancos de dados públicos e imagens de satélite para identificar responsáveis por desmatamentos ilegais.

De outra parte, a pesquisa produzida pelo IMAZON ressaltou, em suas conclusões, que o Tribunal Regional Federal da 1ª Região – TRF1 e o Superior Tribunal de Justiça – STJ foram enfáticos em suas decisões em atribuir maior precisão e confiabilidade às provas obtidas por meio do uso de bancos de dados públicos e de imagens de satélite para identificar desmatamentos ilegais, bem como cancelar a validade da dispensa de vistoria no local do dano nesses casos.

Os pesquisadores do IMAZON (Almeida, Brito e Farias, 2022) concluíram, então, que o principal resultado judicial das ações da força-tarefa Amazônia Protege, no período

8 ALMEIDA, Jeferson; BRITO, Brenda; e FARIAS, Hannah. **O Judiciário está punindo desmatadores ilegais na Amazônia?** Resultados do programa Amazônia Protege. Belém: Imazon, 2022. Disponível em: <<https://imazon.org.br/publicacoes/o-judiciario-esta-punindo-desmatadores-ilegais-na-amazonia-resultados-do-programa-amazonia-protege/>>. Acesso em: 3 set. 2023.



avaliado, foi a formação de jurisprudência em segunda instância, e no STJ favorável à inovação na produção de provas contra desmatadores ilegais. Os principais achados e as conclusões da pesquisa do IMAZON foram apresentados à sociedade civil e ao CNJ durante a Primeira Cúpula Judicial Ambiental da Amazônia – Juízes e Florestas, realizada em Belém do Pará, nos dias 4 e 5 de agosto de 2023.

Em junho de 2023, a Fundação Getúlio Vargas – FGV apresentou a pesquisa encomendada pelo Conselho Nacional de Justiça, “Estudos Empíricos sobre a Efetividade da Jurisdição Ambiental na Amazônia Legal”⁹, a qual reforçou dados sobre a melhoria da percepção de magistradas e magistrados quanto aos potenciais usos de imagens de satélite e de georreferenciamento, mas que igualmente salientou a necessidade de formação para o aprimoramento da expertise necessária ao uso adequado dessas tecnologias na tomada de decisão judicial.

Endossando o diagnóstico do IMAZON, a citada pesquisa da FGV ressaltou que os obstáculos à implementação de novas tecnologias residem, também, no aculturamento dos operadores do Direito frente a essas ferramentas, a importância da associação do uso da tecnologia com cuidados jurídicos e processuais de validação desses elementos de prova, além da relevância de uniformização de entendimentos a respeito.

Entre as sugestões apontadas pelo levantamento da FGV, destacou-se a necessidade de formação dos membros do Poder Judiciário sobre o melhor uso das potencialidades de ferramentas tecnológicas como o georreferenciamento, bem como a articulação com as possibilidades processuais e materiais nas ações relativas ao meio ambiente, assim como o aprimoramento da comunicação sobre o estabelecimento de precedentes nas unidades judiciárias de primeira e de segunda instância do Poder Judiciário, para que haja maior segurança no uso concreto de informações extraídas por esses meios.

Os membros do Grupo de Trabalho, cientes sobre as recomendações apontadas em ambas as pesquisas, almejam que este protocolo, em seu primeiro escopo (art. 11), constitua-se em reforço positivo e guia a orientar a atividade judicial sobre o uso de imagens no acervo probatório das ações cíveis e criminais ambientais.

⁹ “Estudos empíricos sobre a efetividade da jurisdição ambiental na Amazônia Legal” é publicação que integra a série Justiça Pesquisa 5ª edição, parte do Programa do Poder Judiciário pelo Meio Ambiente, do CNJ, uma iniciativa que congrega medidas voltadas ao aprimoramento da atuação da Justiça em relação à temática ambiental. A pesquisa faz parte de esforço para melhor compreensão das causas das violações e abusos a direitos socioambientais na Amazônia Legal e para definição de alternativas de enfrentamento desses problemas, com a proteção das comunidades e do meio ambiente. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2023/06/relatorio-conflitos-socioambientais-220623-2.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2023.



Importante acrescentar que a interlocução do CNJ com a sociedade civil tem explicitado a urgência de que a magistratura brasileira busque a efetividade de suas decisões em matéria ambiental, sejam elas de cunho provisório ou definitivo.

Para isso, este protocolo volta-se ao respeito do diálogo multinível com os sistemas internacionais de proteção dos direitos humanos. Reforça-se, nesse contexto, a adoção da Resolução n. 48/13¹⁰ do Conselho de Direitos Humanos da ONU, aprovada em 8 de setembro de 2021, a qual reconhece o direito a um meio ambiente saudável como um direito humano.

O protocolo igualmente acolhe os termos da Resolução n. 3/2021 da Comissão Interamericana de Direitos Humanos, que dispõe sobre a emergência climática e o alcance das obrigações interamericanas em matéria de direitos humanos.

Consoante expresso na aludida Resolução, a comissão interamericana pontuou que o nexos entre as mudanças climáticas e os direitos humanos é cada vez mais evidente e que o seu reconhecimento em nível internacional atingiu níveis significativos de consenso, não só no regime jurídico, o qual diz respeito às mudanças climáticas, mas também no regime internacional de direitos humanos.

Na mesma Resolução, a Comissão Interamericana de Direitos Humanos e a Relatoria Especial sobre Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais – REDESCA assinalaram que as alterações climáticas afetam diretamente o direito a um meio ambiente saudável, direito que vem sendo reconhecido como um direito humano autônomo e justiciável pela jurisprudência dos órgãos do Sistema Interamericano de Direitos Humanos. A esse respeito, invoca-se o Parecer Consultivo 23/2017 da Corte Interamericana de Direitos Humanos (Corte IDH)¹¹, o qual dispõe que a proteção desse direito não se destina apenas a resguardar o interesse de pessoas na preservação dos ecossistemas, mas também visa à proteção da natureza e todos seus componentes pelo seu valor intrínseco.

Este protocolo, ademais, igualmente alinha-se aos termos do Acordo de Escazú

10 Íntegra da Resolução n. 48/13 do Conselho de Direitos Humanos da ONU disponível em: <<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/G21/270/15/PDF/G2127015.pdf?OpenElement>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

11 Conteúdo do Parecer Consultivo 23/17 da Corte Interamericana de Direitos Humanos disponível em: <<https://www.corteidh.or.cr/sitios/libros/todos/docs/infografia-por.pdf>>. Acesso em: 6 set. 2023.



(ONU, CEPAL, 2023)^{12, 13}, assinado pelo Brasil em 27 de setembro de 2018, pendente de ratificação pelo Congresso Nacional. No preâmbulo, o citado acordo reforça a atribuição dos Estados em proporcionar o acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que se refere à compensação e à reparação de danos ambientais.

O artigo 8 do Acordo de Escazú assinala que, para se garantir o direito de acesso à justiça em questões ambientais, cada Estado-Parte, considerando suas circunstâncias, contará, entre outros, com medidas para facilitar a produção da prova do dano ambiental, conforme o caso e se for aplicável, bem como a inversão do ônus da prova e a carga dinâmica da prova.

Este protocolo reforça, por conseguinte, o teor da Recomendação CNJ n. 123/2022, quanto à necessidade de os órgãos do Poder Judiciário observarem tratados e convenções internacionais de direitos humanos, bem como jurisprudência da Corte IDH em suas decisões.

O protocolo considera, nesse contexto, o recente reconhecimento, pelo Supremo Tribunal Federal, de que os tratados em matéria ambiental ratificados pelo Brasil se constituem espécie do gênero “tratados sobre direitos humanos”¹⁴. Assim sucedeu de modo expresse por ocasião do julgamento da Ação Declaratória de Descumprimento de Preceito Fundamental – ADPF n. 708/DF, sendo reafirmado por ocasião do julgamento da ADO n. 59/DF. A partir do reconhecimento do status normativo supralegal ao Acordo

12 Íntegra do Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe (Acordo de Escazú) disponível em: <<https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu>>. Acesso em 27 ago. 2023.

13 Quanto à aplicação dos termos do Acordo de Escazú pela jurisprudência doméstica, consulte-se: STJ. RECURSO ESPECIAL: REsp n. 1.857.098/MS. Relator: Ministro Og Fernandes – Primeira Seção. Julgado em: 11/5/2022. *Diário de Justiça Eletrônico*, Brasília, 24 maio 2022.

14 O Brasil é parte e ratificou uma gama ampla de tratados internacionais em matéria ambiental. Como exemplo, o Brasil é signatário e ratificou a Convenção sobre a Diversidade Biológica, estabelecida em 1992 e vigente desde 1993, sendo validada no Brasil pelo Decreto Federal n. 2.519, de 16 de março de 1998; a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção – CITES, ou a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção no Brasil, também conhecida por Convenção de Washington, acordo multilateral assinado em Washington D.C., Estados Unidos, em 3 de março de 1973, com o objetivo de assegurar que o comércio de animais e plantas selvagens, e de produtos deles derivados não ponha em risco a sobrevivência de espécies nem constitua um perigo para a manutenção da biodiversidade, a CITES foi implementada no Brasil pelo Decreto n. 3.607, de 21 de setembro de 2000; o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, tratado internacional que entrou em vigor em 1º de janeiro de 1989. Além disso, o Brasil aderiu ao Protocolo de Montreal por meio do Decreto n. 99.280, de 6 de junho de 1990; o Tratado de Cooperação Amazônica, assinado em 3 de julho de 1978, e ratificado pelo Brasil mediante o, Decreto n. 85.050, de 18 de agosto de 1980; a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), ratificada, no Brasil, pelo Decreto n. 440, de 6 de fevereiro de 1992.



de Paris¹⁵, a decisão proferida pelo STF reforça o controle de convencionalidade pelas magistradas e pelos magistrados brasileiros quanto ao alinhamento normativo doméstico aos termos do Acordo de Paris. Acarreta, em acréscimo, a busca de mecanismos que assegurem a efetividade dos compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris (em vigor no Brasil desde novembro de 2016, Decreto n. 9.073/2017) e sob as bases da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (promulgada pelo Decreto n. 2.652/1998).

Dado este macro cenário, o protocolo considera que o maior percentual de emissões de gases de efeito estufa ocorridas no Brasil comprovadamente decorre do desmatamento e das demais mudanças no uso da terra (Potenza et al., 2023)¹⁶, e que parcela significativa dessas emissões guarda relação com atividades em que esteja presente algum elemento de irregularidade ou de ilicitude. Consoante o Relatório Anual do Desmatamento no Brasil – RAD 2022 (Tasso et al., 2023)¹⁷ apontou, foram validados e publicados pelo *MapBiomas Alerta* mais de 76 mil alertas de desmatamento no período avaliado. Desse total, foram encontrados indícios de irregularidades/ilegalidades em mais de 98% dos alertas emitidos. Logo, é evidente que a efetividade de compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris depende, portanto, da atuação assertiva de todas as instituições e nela se inclui a legítima atuação judicial.

Eleito, por conseguinte, o primeiro escopo prioritário de ação, avançou-se ao conteúdo.

Para a elaboração do conteúdo deste protocolo, o Grupo de Trabalho nutriu-se de subsídios técnicos alcançados ao Conselho Nacional de Justiça desde a aprovação da

15 O Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016, foi promulgado pelo Decreto n. 9.073, de 5 de junho de 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm>. Acesso em: 6 set. 2023.

16 Em 22 de março de 2023 foi divulgado o Relatório SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa) que analisou os números das emissões brasileiras no período de 1970 a 2021, e as implicações para as metas climáticas assumidas pelo Brasil perante a UNFCCC. O documento foi produzido pelo Observatório do Clima com a contribuição do IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia) e outras entidades parceiras. O Relatório reporta que o Brasil emitiu 2,4 bilhões de toneladas brutas de gases de efeito estufa em 2021, um aumento de 12,5% em relação a 2020, quando o país havia emitido 2,1 bilhões de toneladas. As mudanças do uso da terra responderam pela maior parte das emissões brutas brasileiras em 2021: 1,18 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente, representando 49% do total nacional naquele ano. Íntegra do Relatório SEEG disponível em: <<https://ipam.org.br/relatorio-revela-a-maior-emissao-em-quase-duas-decadas/>>. Acesso em: 3 set. 2023. A maior parte das emissões brutas (92%) é causada por alterações de uso da terra, que em sua maioria, consistem no desmatamento do bioma Amazônia, que concentram 77% (911 MtCO_{2e}) das emissões brutas do setor em 2021.

17 A íntegra do Relatório Anual do Desmatamento (RAD) 2022 publicada pelo MapBiomas disponível em: <<https://alerta.mapbiomas.org/relatorio>>. Acesso em: 3 set. 2023. A informação quanto ao percentual de irregularidades consta nas Considerações Finais do Relatório.



Resolução CNJ n. 433/2021, notadamente a Consulta Pública realizada pelo CNJ em 2022¹⁸ e a Audiência Pública de 27 de julho de 2023¹⁹. Igualmente, subsidiaram as atividades do Grupo de Trabalho a oitiva de especialistas, e a coleta de elementos científicos, normativos e jurisprudenciais referenciados, os quais, em seu conjunto, viabilizaram a redação deste documento.

O protocolo disponibiliza ferramentas conceituais e diretrizes para auxiliar magistradas e magistrados, e respectivos tribunais, na tomada de decisão em casos concretos. A redação deste protocolo pauta-se, sobretudo na busca da máxima simplicidade possível ao trabalho a ser apresentado, ciente seus redatores das complexidades ínsitas à temática trabalhada.

Divisão de conteúdos

O documento desenvolve-se da seguinte maneira: na primeira parte, são apresentados conceitos básicos relevantes para compreensão do escopo priorizado pelo protocolo, qual seja o uso de imagens de sensoriamento remoto no acervo probatório das ações ambientais.

Na segunda parte, são pormenorizadas diretrizes sobre o conteúdo jurídico e as especificidades do disposto no art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021. Na terceira parte, compilam-se exemplares de imagens de satélite simuladas que ilustram situações anteriores e posteriores a intervenções antrópicas no meio ambiente e, em desfecho, os membros do grupo sintetizam sugestões a orientar o acompanhamento da implementação deste protocolo.

18 O Conselho Nacional de Justiça divulgou, em 9 de setembro de 2022, edital de convocação a fim de realizar consulta pública para debater parâmetros de quantificação de danos ambientais decorrentes de desmatamentos e de outras atividades poluidoras. O objetivo da consulta pública era coletar manifestações de autoridades e outros membros da sociedade civil que pudessem contribuir com esclarecimentos técnicos e jurídicos, metodologias, indicadores e boas práticas para a fixação e quantificação dos danos ambientais. Íntegra do Edital da Consulta Pública disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/poder-judiciario/consultas-publicas/quantificacao-de-danos-ambientais/>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

19 O Conselho Nacional de Justiça realizou, em 27 de julho 2023, audiência pública sobre quantificação de dano ambiental com o objetivo de: (1) padronização de referências técnicas para consideração, pelas(os) magistradas(os), das provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório das ações judiciais ambientais (art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021); (2) elaboração de parâmetros adequados à quantificação do impacto de dano ambiental na mudança climática global (art. 14, primeira parte, da Resolução CNJ n. 433/2021). Edital de Convocação para Audiência Pública disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2023/07/edital-convocacao-audiencia-publica-parametros-quantificacao-dano-ambiental-2023.pdf>>. Íntegra da audiência pública disponível no canal do CNJ no YouTube.



PARTE I – CONCEITOS BÁSICOS

Nesta parte, em formato de glossário, são aclarados os conceitos básicos²⁰ para a compreensão da magistratura sobre o tema “uso de imagens no acervo probatório das ações judiciais ambientais”.

Georreferenciamento: técnica que possibilita a localização exata de objetos e áreas, mediante a associação de coordenadas geográficas (como latitude, longitude e altitude) a pontos específicos. Também é considerada “georreferenciamento” a estratégia que se vale de informações de localização geográfica para identificar, de maneira precisa, a posição, forma e dimensão de objetos, indivíduos ou eventos. Essas práticas, amplamente empregadas em diversos setores, incluindo agricultura, mineração, gestão de recursos naturais e planejamento urbano, concretizam-se por intermédio de tecnologias como GPS (rede de satélites que compõem o sistema de posicionamento global), sistemas de satélite e mapas digitais.

Georreferenciar uma imagem ou mapa é tornar suas coordenadas conhecidas num dado sistema de referência. Esse processo inicia-se com a obtenção das coordenadas (pertencentes ao sistema no qual se planeja georreferenciar) de pontos da imagem ou do mapa a serem georreferenciados, conhecidos como “pontos de controle”. Os pontos de controle são locais que oferecem uma feição física identificável, tais como intersecções de estradas, rios, represas, pistas de aeroportos, edifícios proeminentes, topos de montanha, dentre outros. No Brasil, o georreferenciamento passou a ser previsto na Lei n. 10.267/2001, com a exigência dos imóveis rurais de vinculação ao Sistema Geodésico Brasileiro – SGB (IBGE, 2023).²¹

20 As definições aqui apresentadas embasam-se no **Atlas Escolar do IBGE** e na publicação **Introdução à Ciência da Geoinformação**, editada pelo INPE em 2001. Disponíveis, respectivamente, em: <<https://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/sensoriamento-remoto.html>> e <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2023

21 Rede do Sistema Geodésico Brasileiro. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica.html>>. Acesso em: 3 set. 2023.



Geoprocessamento: conjunto de técnicas matemáticas e computacionais que envolvem a análise e o processamento de dados com referência espacial, visando gerar informações também com essa referência. O geoprocessamento abrange a coleta, o armazenamento, a análise e a visualização de informações geográficas.

Dentro do campo do geoprocessamento, existe o sensoriamento remoto, detalhado a seguir, ou seja, é uma técnica de aquisição de dados sobre objetos e fenômenos terrestres sem contato direto. Isso é realizado por sensores em satélites, aeronaves, drones, entre outros, que capturam a energia eletromagnética refletida ou emitida pela superfície terrestre para formar imagens (IBGE, 2023).

Sistemas de Informações Geográficas – (SIG): infraestruturas tecnológicas que englobam hardware, software e metodologias para coletar, processar, analisar, armazenar e recuperar dados espaciais, com o objetivo de gerar produtos geocientíficos. São usados em diversas áreas, incluindo a ambiental, para entender fenômenos naturais, monitorar atividades humanas em relação ao meio ambiente e fornecer informações qualificadas para tomadas de decisão (IBGE, 2023).

Sensoriamento remoto: técnica de obtenção de informações acerca de um objeto, área ou fenômeno localizado na Terra, sem que haja contato físico com estes. As informações podem ser obtidas por meio de radiação eletromagnética gerada por fontes naturais (sensor passivo), como o sol, ou por fontes artificiais (sensor ativo), como o radar. As informações são apresentadas na forma de imagens, sendo as mais utilizadas, atualmente, aquelas captadas por sensores óticos orbitais localizados em satélites, os quais, ao girar em uma órbita em torno da Terra, levam consigo um sensor capaz de emitir e/ou receber a energia eletromagnética refletida da Terra. As imagens orbitais possibilitam muitas aplicações, como o mapeamento e a atualização de dados cartográficos e temáticos, a produção de dados meteorológicos e a avaliação de impactos ambientais (IBGE, 2023).

De acordo com o analista ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Werner Luis Ferreira Gonçalves (informação verbal)²², na audiência pública perante o CNJ, a expressão “sensoriamento remoto” há de ser concebida como um conceito amplo de uma ciência que compreende qualquer imageamento extraído de modo remoto de uma área determinada. O sensoriamento remoto é um insumo, segundo sintetizou Werner Gonçalves, que ocorre mediante

²² Audiência pública do CNJ sobre quantificação de dano ambiental, realizada em 27 de julho 2023. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PmPjj8zGl9E>>.



a utilização desde técnicas simples, como uso de fotografias a partir de dispositivos móveis, de aerofotografias, do uso de drones, mas que igualmente comporta a utilização de ferramental tecnológico mais complexo, a exemplo do uso de satélites.

Gonçalves destacou que a escolha de qual modalidade de sensoriamento remoto será utilizada considera, sobretudo, as finalidades que as imagens almejam alcançar. Que tipo de respostas precisa ser obtido pelo uso da imagem importam, por exemplo, a escolha e a definição da mais ou menos exigência de qualidade de pixel dessas imagens.

Para identificações mais singelas, como a extensão total da área afetada por um dano ambiental, e a localização precisa da área (se em unidade de conservação federal, por exemplo), a imagem não necessita de resolução espacial muito elevada, pois o objetivo é limitado em definir a extensão e a localização da área afetada.

Por outro lado, imagens que precisam indicar se as atividades de recuperação ambiental de uma mesma área estão sendo executadas corretamente (se há, por exemplo, o plantio de mudas nos moldes em que foi definido), essas indicações demandam que o imageamento da área possua uma precisão a mais milimétrica e/ou centimétrica possível, isto é, que seja possível ter esses níveis de alcance.

O analista ambiental Werner Gonçalves exemplificou comparativamente com as imagens de sensoriamento remoto do desastre ambiental brasileiro de Mariana - MG. Para definir a extensão da área e a localização da área abrangida pelo desastre em si (definição da área anterior e posterior ao desastre), consoante explicou, não havia necessidade de maior definição qualitativa (precisão de pixel da imagem). Enquanto o objetivo for apenas a identificação da área, o sensoriamento remoto é possível mesmo que a área mapeada não forneça informações milimétricas ou centimétricas.



Nas duas imagens a seguir, por exemplo, observa-se a área atingida pelo desastre de Mariana - MG antes do rompimento da barragem e após o rompimento:

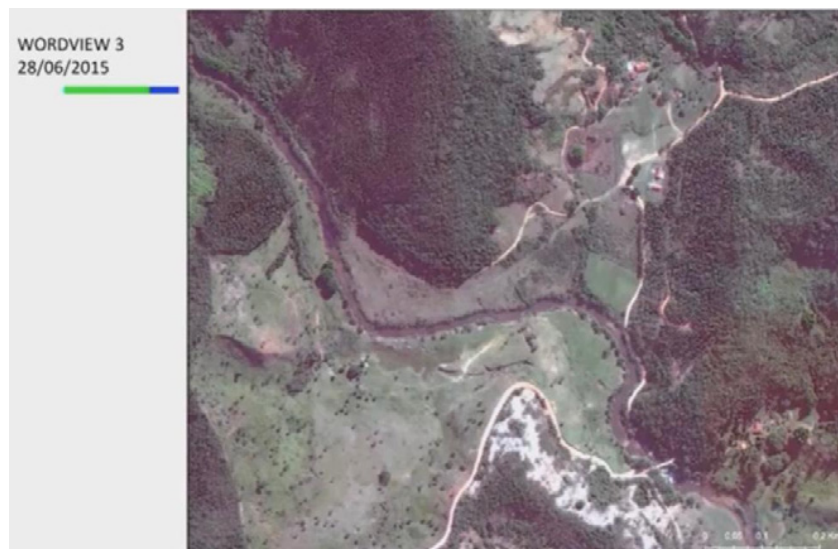


Figura 1 – Área atingida pelo desastre de Mariana – MG antes do rompimento da barragem.

Fonte: Imagem cedida pelo analista ambiental do IBAMA Werner Luís Ferreira Gonçalves.



Figura 2 – Área atingida pelo desastre de Mariana – MG após o rompimento da barragem.

Fonte: Imagem cedida pelo analista ambiental do IBAMA Werner Luís Ferreira Gonçalves.



Consoante detalhou o analista ambiental do IBAMA Werner Gonçalves ao CNJ na audiência pública, se o objetivo do uso da imagem de sensoriamento remoto, por sua vez, for apurar o cumprimento de um plano de recuperação ambiental da mesma área (desmatada, degradada, queimada etc.), o sensoriamento remoto poderá necessitar de uma resolução e precisão muito mais avançadas.

No exemplo da área afetada pela recuperação ambiental do desastre de Mariana - MG, era necessário que a imagem conseguisse mostrar as covas que foram feitas para colocar o reflorestamento da área, na medida em que esta seria uma forma de demonstrar o cumprimento ou eventual descumprimento dos termos da ordem judicial de recuperação.



Figura 3 – Área afetada pela recuperação ambiental do desastre de Mariana – MG.

Fonte: Imagem cedida pelo analista ambiental do IBAMA Werner Luís Ferreira Gonçalves.

Existem diversos tipos de imagens obtidas por sensoriamento remoto e que podem ser utilizadas em processos cíveis ou criminais ambientais. Portanto, é importante compreender que, nessas imagens, a energia eletromagnética capturada pelos sensores pode estar em diversas faixas do espectro eletromagnético, ilustradas na figura a seguir, desde as faixas (bandas) do visível, como vermelho, verde e azul, até as faixas do infravermelho (próximo, também conhecido como NIR, de ondas curtas, conhecido como SWIR, ou termal), e micro-ondas (como o Radar de Abertura Sintética, conhecido como SAR).



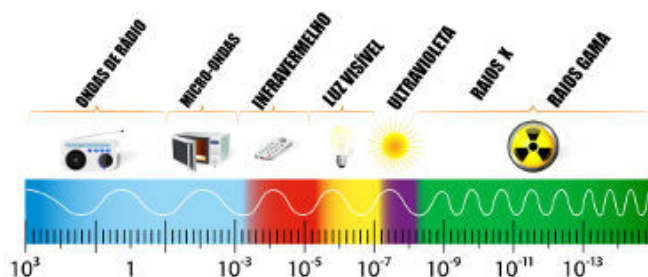


Figura 4: Espectro eletromagnético.

Fonte: Brasil Escola (online).

As imagens de sensoriamento remoto ópticas visuais são produzidas a partir da captura da luz visível, ou seja, a partir da luz do sol refletida pela superfície terrestre dentro das bandas RGB (vermelho, verde e azul). Portanto, essas precisam do sol e da ausência de nuvens (porque bloqueiam a luz refletida pela superfície terrestre) ou outros ruídos para produzir boas imagens. De forma similar, como ocorre com a câmera de um celular, que irá fotografar boas imagens em boas condições de luz, de ambiente (sem fumaça ou neblina, por exemplo) e sem outros objetos à frente do objeto de interesse.

Em diversas porções do território brasileiro, em especial na Amazônia, no período de inverno (chuvas) amazônico, há grande cobertura de nuvens, o que pode comprometer a geração de boas imagens ópticas. Para esses casos, existem as imagens obtidas por SAR. Essa tecnologia tem funcionamento similar a um aparelho de ultrassonografia ou ecografia, que emite ondas eletromagnéticas que ultrapassam alguns tecidos e refletem mais, ou menos, em outros tecidos, gerando imagem em tons de cinza variáveis. O mesmo ocorre com o SAR, que emite ondas eletromagnéticas para a superfície terrestre e captura o resultado refletido, permitindo obter imagens através de nuvens ou à noite. A seguir, observam-se duas imagens SAR apresentando padrões de desmatamento (polígonos de tonalidade mais escura e superfície homogênea).

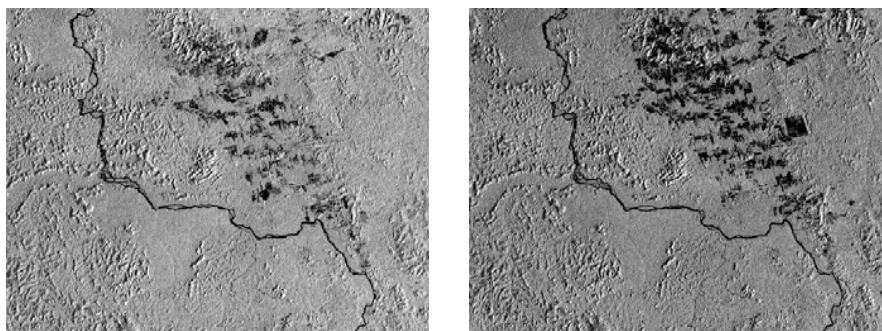


Figura 5 – Imagens SAR apresentando padrões de desmatamento.

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



Com esse último conceito, pode-se concluir que o geoprocessamento, o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas são componentes interligados da geotecnologia, que desempenha um papel essencial na obtenção, análise e aplicação de informações espaciais em diversos campos, incluindo a área ambiental.

Resolução espacial: nível de detalhamento de observação de objetos na superfície terrestre. Capacidade do sensor em enxergar os objetos em relação ao seu tamanho. Isso vale tanto para imagens de satélites como para imagens em geral. Resolução espacial refere-se ao número de pixels usados para construir uma imagem digital. Quando é dito que uma imagem digital tem maior resolução espacial do que outra imagem, isso significa que a imagem de maior resolução espacial é composta por mais pixels do que a imagem de menor resolução espacial para as mesmas dimensões da parte de imagem. A resolução espacial pode determinar a qualidade de uma imagem e descrever o quão detalhado um objeto pode ser representado pela imagem.

A resolução espacial de uma imagem informa qual a área da superfície terrestre que é representada em um único pixel (ponto) nessa imagem. Quanto melhor a resolução espacial, mais detalhada é a imagem e menores são os objetos que podem ser representados. Uma imagem de 30 metros de resolução espacial, como, por exemplo, a do satélite Landsat-8 (utilizada pelo Prodes/INPE), representa 30m (altura) x 30m (largura) = 900m² em um único pixel, ou seja, um lote inteiro, incluindo casa, garagem, carro, piscina etc. seriam representados como um ponto. Assim, nesse tipo de imagem, é impossível visualizar quaisquer desses objetos de interesse. Via de regra, quanto melhor a resolução espacial da imagem, maiores serão o seu preço, espaço para armazenamento e esforço em processamento.

Resolução temporal ou frequência de revisita: mede a capacidade de revisita de um satélite sobre um mesmo local da Terra, o que o permite obter imagens mais ou menos frequentemente. Por exemplo, determinados satélites possuem órbitas que permitem a captura periódica de imagens a partir de seus ciclos orbitais, ou seja, dos períodos de tempo necessário para imagear o mesmo local ao passar novamente por ele. Quanto maior a resolução temporal de um satélite, maior a probabilidade de ele adquirir imagens sem nuvens.

Resolução espectral: medida de largura das faixas espectrais do sensor. Bandas espectrais do espectro eletromagnético podem ser utilizadas, por exemplo, para auxiliar no fornecimento de dados sobre a qualidade da vegetação, sob o ponto de vista de aferição, entre outros, da umidade das folhas presentes na área. Na imagem a seguir, o analista ambiental do IBAMA aportou exemplo da resolução espectral utilizada



sobre área em recuperação ambiental após o desastre de Mariana - MG, na qual o uso de bandas espectrais auxiliou na indicação de boa umidade da vegetação:

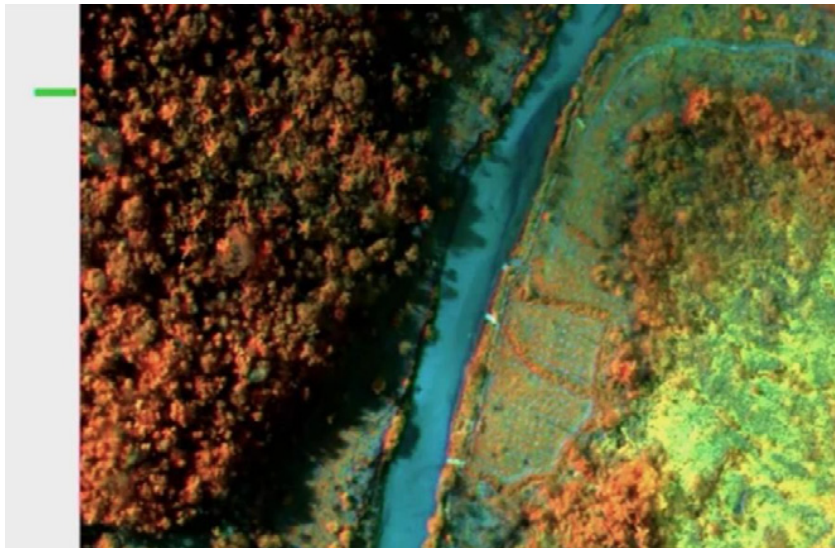


Figura 6 – Resolução espectral utilizada sobre área em recuperação ambiental após o desastre de Mariana – MG.

Fonte: Imagem cedida pelo analista ambiental do IBAMA Werner Luís Ferreira Gonçalves.

Resolução radiométrica: define o número de níveis que o sensor dividiu o sinal. Está associada à sensibilidade do sistema sensor em distinguir níveis de intensidade do sinal de retorno. A resolução radiométrica é determinada pelo processador portado pelo satélite e refere-se à quantidade de bits com que a energia eletromagnética é quantizada. A resolução radiométrica define a quantidade de níveis de cinza por pixel de uma imagem e relaciona-se à capacidade do sensor em perceber a diferença nos valores de radiância.

Drone: segundo a Autoridade Nacional da Aviação Civil – ANAC²³, a expressão “drone”, a rigor, é um termo coloquial utilizado para um tipo de sistema de aeronave não tripulada. Os Sistemas de Aeronaves não Tripuladas – UAS são aeronaves não tripuladas, acompanhadas do equipamento para controle a distância (unidade de controle).

Consoante explanou Werner Gonçalves, há situações em que o uso de imagens de drones é recomendável, considerando-se, por exemplo, a necessidade de captura

23 Detalhamento sobre o conceito e regulação sobre drones no Brasil . Disponível em: <<https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/Paginas/AeronavesCivisPilotadasRemotamente.aspx>>. Acesso em: 3 set. 2023.



em close de detalhes mínimos da área observada. Utilizando imagens de referência extraídas com o uso de drones durante o desastre de Brumadinho - MG, o analista asseverou a importância de uso desse sistema de captura de imagens enquanto o período de resposta ao desastre esteve em andamento, pela necessidade de se localizar e identificar, entre outros, vítimas e bens patrimoniais afetados. Na sequência, nas imagens fornecidas durante a audiência pública, tanto a extensão completa da área foi extraída pelo uso de drones quanto a imagem aproximada de maquinário utilizado na resposta ao desastre.



Figura 7 – Extensão completa da área foi extraída por drone.

Fonte: Imagem cedida pelo analista ambiental do IBAMA Werner Luís Ferreira Gonçalves.



Figura 8 – Imagem aproximada de maquinário utilizado na resposta ao desastre.

Fonte: Imagem cedida pelo analista ambiental do IBAMA Werner Luís Ferreira Gonçalves.



PARTE II – DIRETRIZES JURÍDICAS SOBRE O ART. 11 DA RESOLUÇÃO CNJ N. 433/2021

Nesta segunda parte, o Grupo de Trabalho sintetiza as principais bases normativas e jurisprudenciais que subsidiam a incidência em concreto do disposto no art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021. As diretrizes seguintes reforçam a importância da associação do uso da tecnologia com cuidados jurídicos e processuais de validação desses elementos de prova, além da busca de uniformização dos entendimentos a esse respeito.

Eis o teor do dispositivo: “Art. 11. Os (As) magistrados(as) poderão considerar as provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório das ações judiciais ambientais.” (CNJ, 2021).

Aplicabilidade do art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021

Neste item, o protocolo reforça que a aplicabilidade do art. 11 independe do grau de complexidade da demanda ambiental posta à apreciação judicial.

No regime jurídico acolhido pelo Código de Processo Civil, a magistrada ou o magistrado possui extensos poderes de instrução probatória que lhes são conferidos pelo art. 370, caput, ao lado dos direitos das partes de fazerem o uso de todos os instrumentos, inclusive os atípicos, que sejam eficazes em colaborar para a formação



da convicção da juíza ou do juiz sobre os fatos fixados (art. 369, caput).

Se, por um lado, as partes podem requerer as provas que considerem relevantes para alcançar a finalidade pretendida, por outro lado, encontra-se reservado à magistrada ou magistrado avaliar e decidir, de forma fundamentada, que provas serão eficazes e relevantes para a demonstração de fatos em controvérsia, preservando-se um equilíbrio entre a posição de litigantes e a necessidade de se atingir a finalidade concreta com o ato que será praticado. O art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2011 integra-se, portanto, de forma harmônica nessa perspectiva de direção ativa do exercício das liberdades probatórias nas lides ambientais, na medida em que assegura que se considere, quando possível, o uso exclusivo da prova realizada por meio de imagens obtidas a partir de técnicas de sensoriamento remoto.

Da primeira parte deste protocolo, colhe-se do respectivo verbete a explicação de que tais imagens podem ser obtidas a partir do uso de distintos meios e tecnologias incluídas as mais simples, como uma fotografia aérea, até ao grau de sofisticação do uso de sensores aeroespaciais em satélites.

O conjunto dos resultados que podem ser alcançados por meio dos sistemas de sensoriamento remoto disponíveis e utilizados no Brasil (Tabela 1 da seção dedicada aos sistemas, adiante neste protocolo) ilustra os múltiplos usos que as imagens provenientes dos distintos sistemas (utilizados pelo Poder Público), sendo capazes de demonstrar a realidade de eventos relacionados a irregularidades e ilícitos contra a flora, incursão em terras públicas, exercício de atividades irregulares por meio da movimentação de maquinários, estradas, vias de acesso, pistas de pouso, para os quais não se faça exigível maior detalhamento qualitativo.

Na medida em que as imagens produzidas por meio das aludidas técnicas constituem documento público nos termos do que interpreta o STJ sobre o art. 405 do CPC (AgInt no AREsp n. 2.240.234/RO, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 12/6/2023, DJe de 27/6/2023; REsp n. 1.923.855/SC, Relator: Min. Francisco Falcão, Segunda Turma, julgado em 26/4/2022, DJe de 28/4/2022; AREsp n. 1.696.837/RO, Relator: Min. Gurgel de Faria, Primeira Turma, julgado em 22/6/2021, DJe de 24/8/2021; REsp n. 1.778.729/PA, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 10/9/2019, DJe de 11/9/2020; REsp n. 1.284.069/RS, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 17/11/2016, DJe de 28/8/2020), o protocolo assevera que determinar a área, sua extensão, a materialidade do dano e do ilícito podem ter as confirmações diretamente por meio do uso das imagens.



Essa conclusão sustenta-se no quadro comparativo exposto na Tabela 1 deste protocolo, o qual revela que, em distintos graus de resolução, as imagens são capazes de emitir, exemplificadamente, alertas sobre: a) corte raso; b) corte seletivo; c) desflorestamento; d) degradação; e) focos de queimada; f) cicatriz de queimada; g) abertura de acessos nas formações florestais; h) pistas de pouso; i) exploração mineral/ abertura de áreas de garimpo; j) cultivos ilícitos; l) embarcações; m) construções; n) abertura de estradas.

Nesse conjunto de realidades cuja materialidade é passível de ser confirmada por meio de imagens óticas de sensoriamento remoto disponíveis no Brasil e atualmente em uso pelos poderes públicos e por agentes privados, pode-se indicar, de forma positiva, sobre o seu uso eficiente em processos de distintas naturezas e graus de complexidade.

O rol das possibilidades de uso de imagens de sensoriamento remoto como subsídio às ações judiciais, aliás, não se restringe à temática ambiental. Imagens de satélite são utilizadas para indicação de áreas em ações de desapropriação (TRF4, AC 5000385-41.2016.4.04.7116, Terceira Turma, Relatora: Marga Inge Barth Tessler, juntado aos autos em 21/7/2021), em ações de reintegração de posse (TJSP, Apelação Cível 0003609-31.2012.8.26.0176; Relator: Ramon Mateo Júnior; órgão julgador: 18ª Câmara de Direito Privado; Foro de Embu das Artes – 3ª Vara Judicial; data do julgamento: 27/11/2018; data de registro: 29/11/2018), e mesmo subsidiam as execuções fiscais que derivam, entre outros, da cobrança de multas ambientais (TJMT, Recurso de Apelação Cível, Embargos à Execução Fiscal n. 0045190,-57.2010.8.11.0000, Relatora: Vandymara G.R.P. Zanolo, Terceira Câmara Cível, julgado em 10/6/2014, publicado no DJE de 30/6/2014).

Ao mesmo tempo, portanto, em que imagens instruem autos de infração em processos administrativos ambientais, em litígios climáticos, em ações coletivas e em ações penais, elas também podem instruir a atividade probatória mesmo em ações constitucionais como ações diretas de inconstitucionalidade (inclusive por omissão), arguições de descumprimento de preceito fundamental, além de litígios complexos de natureza estrutural²⁴, inclusive aqueles que tenham por objeto a demonstração de um estado de coisas inconstitucional em matéria ambiental, como, v.g., aquele que se encontra exposto perante o STF, na Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental – ADPF, n. 760/DF, e na ADO n. 59/DF, a última com julgamento findo em

24 Para se propor uma definição, colhe-se de Vitorelli que são aqueles “[...] litígios coletivos decorrentes do modo com uma estrutura burocrática, usualmente de natureza pública, opera. O funcionamento da estrutura é que causa, permite ou perpetua a violação que dá origem ao litígio coletivo. Assim, se a violação for apenas removida, o problema poderá ser resolvido de modo aparente, sem resultados empiricamente significativos ou momentaneamente, voltando a se repetir no futuro.” VITORELLI, Edilson. **Processo Civil Estrutural. Teoria e Prática**. Salvador: Juspodivm, 2020. p. 52.



novembro de 2022, e acórdão publicado em agosto de 2023²⁵.

O propósito veiculado pela regra do art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021 não representa uma preocupação localizada e tampouco reflete uma experiência experimentalista em contexto global, na medida em que se pode colher da jurisprudência constitucional estrangeira, caso referencial que expõe e endossa, a um só tempo, um modelo de resolução de conflito socioambiental de natureza complexa, uma proposta de medidas estruturais de reorganização de instituições, e o uso de imagens de sensoriamento remoto (aerofotografia, realizada em inspeção judicial) para demonstrar a materialidade de eventos danosos como a extração mineral e o desmatamento ilegais realizados na floresta amazônica, em Chocó, Colômbia, ao longo do rio Atrato²⁶.

Portanto, este protocolo considera que a incidência potencial do disposto no art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021 contempla ações judiciais, incluindo ambientais, de quaisquer graus de complexidade.

Normatividade do art. 11 da Resolução n. 433/2021

Neste item, o protocolo sublinha o alinhamento da previsão constante no art. 11 com o regime jurídico vigente, reconhecendo-se a admissibilidade das provas obtidas por imagens no acervo probatório das ações ambientais.

A Constituição Federal de 1988, no art. 37, prevê a eficiência como um dos princípios aplicáveis à atuação administrativa. Dada a dimensão territorial do Brasil e o desafio de conter o avanço de ações deletérias ao meio ambiente, impõe-se aos poderes públicos o dever de utilizar de novas estratégias e tecnologias. Nesse contexto, insere-se a recomendação ao uso de imagens de sensoriamento remoto como meio de prova nas ações criminais e cíveis.

As razões fáticas que respaldam seu uso são robustas. As imagens indicam, com

25 Nos autos da ADO n. 59/DF, aliás, a Ministra Relatora Rosa Weber reportou ter encaminhado solicitação diretamente ao INPE para que reportasse no feito dados sobre a evolução do desmatamento detectado na Amazônia Legal no período entre os anos de 1988 e 2019, e de forma mais detalhada entre os anos de 2013 a 2019. Em resposta, o INPE produziu relatório detalhando o funcionamento dos sistemas PRODES e DETER e, a partir do detalhamento dos sistemas, expôs ao Supremo Tribunal Federal a realidade do crescente aumento das taxas de desmatamento no período indicado pelo Relatório.

26 Trata-se da Sentença T-622, do Tribunal Constitucional Colombiano. COLOMBIA. Tribunal Constitucional. Sentencia T-622/16. Disponível em: <<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-622-16.htm>>. Acesso em: 31 ago. 2023.



precisão e rapidez, a existência de violações a bens ambientais, fornecem subsídios para valoração de múltiplos danos, porquanto são hábeis a indicar a evolução temporal de condutas infratoras²⁷, permitindo a avaliação de cenários anteriores e posteriores à intervenção antrópica. Ademais, o sensoriamento remoto possibilita o monitoramento constante em regiões de difícil acesso aos agentes de fiscalização, realidade de muitas localidades no Brasil²⁸.

A par das inúmeras vantagens fáticas, o arcabouço normativo vigente respalda o seu emprego como meio de prova válido nos processos administrativos e judiciais cíveis ou criminais.

No âmbito do Poder Judiciário, desde maio de 2021, o Conselho Nacional de Justiça, por intermédio da Recomendação n. 99, recomenda à magistratura brasileira a utilização de dados de sensoriamento remoto e de informações obtidas por satélite na instrução probatória de ações ambientais cíveis ou criminais. Em acréscimo, o teor do art. 11 da Resolução CNJ n. 433 reforçou a autorização às magistradas e aos magistrados quanto à possibilidade de se considerarem as provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório das ações judiciais ambientais.

No âmbito legal, por sua vez, o protocolo consigna que não há, no regime jurídico brasileiro, uma lista exaustiva de espécies de provas que podem ser admitidas em ações judiciais pelas magistradas e magistrados. No Direito pátrio, vigora o sistema do livre convencimento motivado, sendo suficiente, portanto, que a prova seja obtida por meio lícito e que o seu uso passa a ser permitido como meio de demonstração dos fatos discutidos nos autos. O art. 131 do CPC consagra o princípio do livre convencimento motivado, segundo o qual o juiz é livre para apreciar as provas produzidas, bem como a necessidade de produção das que forem requeridas pelas partes, sendo-lhe lícito indeferir, fundamentadamente, na forma do art. 130 do referido código, as que reputar inúteis ou protelatórias, mediante a existência, nos autos, de elementos suficientes para a formação de seu convencimento.

27 Nesse sentido: TRF1, REO 1000727-36.2017.4.01.3603, Desembargadora Federal Daniele Maranhão Costa, Órgão Julgador: Quinta Turma, PJe de 27jul. 2023.

28 Consoante observou a nota técnica da Comissão de Meio Ambiente do CNMP 01/2021: no caso do Brasil, que apresenta grande extensão territorial, essas tecnologias representam uma importante ferramenta para levantamentos e tomadas de decisões nas questões dos problemas urbanos, rurais e ambientais, na medida em que as informações geradas são úteis para compreensão do espaço geográfico, não se prescindindo, entretanto, da interpretação das imagens de acordo com o interesse pretendido; fazendo-se o recorte espaço-temporal do que se necessita, trabalhando-se a imagem e, ao final, com o uso das técnicas adequadas, fazendo-se a interpretação, buscando sempre o conhecimento da realidade. Íntegra da Nota Técnica expedida pela Comissão de Meio Ambiente do CNMP n. 1/2021 disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/images/noticias/2021/fevereiro/nota_tecnica_cma_01_2021_monitoramento_remoto_assinada.pdf>. Acesso em: 3 set. 2023.



O STJ tem entendimento firmado no sentido de que não há cerceamento de defesa quando o julgador considera desnecessária a produção de prova, mediante a existência nos autos de elementos suficientes para a formação de seu convencimento. No sistema de persuasão racional adotado pelos arts. 130 e 131 do CPC, cabe à magistrada ou ao magistrado determinar a conveniência e a necessidade da produção probatória, mormente quando, por outros meios, já esteja persuadido acerca da verdade dos fatos.

Nos termos empregados pelo art. 369 do Código de Processo Civil, as partes “têm o direito de empregar todos os meios legais, bem como os moralmente legítimos, ainda que não especificados neste Código, para provar a verdade dos fatos em que se funda o pedido ou a defesa e influir eficazmente na convicção do juiz”.

No mesmo sentido, o Código de Processo Penal limita à produção das provas somente quanto à sua licitude.

Assim, nos autos do Habeas Corpus n. 138.523/RJ, no qual o paciente alegou a invalidade do uso de imagens de satélite para embasar sua condenação, haja vista a não previsão expressa desse tipo de prova no Código de Processo Penal, o Ministro Edson Fachin, após analisar a aplicação do disposto no art. 157 do CPP, deixou assentado que:

[...] as imagens obtidas a partir do “Google Earth” não constituem prova ilícita, na medida em que sua produção, acessível ao público em geral, não configura violação a normas constitucionais ou legais. Ademais, não é possível que, nos tempos atuais, a instrução processual simplesmente ignore as inovações tecnológicas e persista, de forma exclusiva, observando os meios tradicionais de investigação. Na mesma linha, o art. 369 do CPC, aplicável subsidiariamente ao processo penal (art. 3º, CPP), prescreve que: ‘Art. 369. As partes têm o direito de empregar todos os meios legais, bem como os moralmente legítimos, ainda que não especificados neste Código, para provar a verdade dos fatos em que se funda o pedido ou a defesa e influir eficazmente na convicção do juiz’. Não se trata, portanto, de invalidade²⁹[...]

Não há, pois, proibição do uso de novas tecnologias e respectivas ferramentas como meio de prova nas ações cíveis e penais.

Evidente, por conseguinte, a possibilidade e a validade do uso de imagens de

29 STF. Supremo Tribunal Federal (Pleno). Habeas Corpus n. 138.523. Relator: Min. Edson Fachin, 13 de dezembro de 2016. Publicado em 19 dez. 2016.



sensoriamento remoto para comprovação de infrações e crimes ambientais. Nas palavras do Ministro Herman Benjamin:

Em época de grandes avanços tecnológicos, configuraria despropósito ou formalismo supérfluo negar validade plena a imagens de satélite e mapas elaborados a partir delas. Ou, em casos de desmatamento apontados por essas ferramentas altamente confiáveis, exigir a realização de prova testemunhal ou pericial para corroborar a degradação ambiental.³⁰

A adoção de imagens como meio de prova nas ações ambientais atualmente encontra respaldo no âmbito do Supremo Tribunal Federal. O Ministro Edson Fachin, nos autos do Recurso Extraordinário com Agravo n. 1062220/SC, em que se discutia situação na qual a exploração de areia teria extrapolado os limites da licença ambiental, consignou em sua decisão transcrição da decisão proferida na origem, segundo a qual:

A comparação das imagens da área, antes e depois da exploração, permitem a comprovação da extração realizada e a posterior recomposição da área, corroborando a vistoria realizada pela Polícia Ambiental. Dessa forma não há como questionar a validade dessas imagens, já que realizadas através de programa profissional, amplamente utilizado nas medições e constatações de imagens, uma ferramenta muito eficaz na comprovação das medições, juntamente com outros elementos utilizados pela Polícia Ambiental quando da realização da vistoria.³¹

A adoção de imagens de sensoriamento remoto como meio de prova das ações judiciais ambientais igualmente encontra respaldo na jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça, a exemplo dos seguintes julgados da Corte Cidadã: 1. STJ, AREsp n. 1.955.785, Ministro Francisco Falcão, DJe de 17 mar. 2022); 2. Resp 1.905.367 – DF; 3. REsp n. 2.077.778, Ministro Gurgel de Faria, DJe de 3 ago. 2023; 4. AREsp n. 2.120.060, Ministro Gurgel de Faria, DJe de 23 set. 2022; 5. AgInt no AREsp n. 2.046.008, Ministro Marco Aurélio Bellizze, DJe de 30 jun. 2022; 6. AREsp n. 2.066.951, Ministro Herman Benjamin, DJe de 23 jun. 2022; 7. REsp n. 1.889.794, Ministro Og Fernandes, DJe de 27 maio 2022; 8. AREsp n. 2.075.435, Ministra Assusete Magalhães, DJe de 24 maio 2022; 9. AREsp n. 2.012.031, Ministro Mauro Campbell Marques, DJe de 22 mar. 2022.

30 STJ. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. REsp n. 1.778.729/PA. Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, 10 de setembro de 2019. Diário de Justiça Eletrônico, 11 set. 2020.

31 STF. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Agravo em Recurso Extraordinário n. 1.062.220/SC. Relator Min. Edson Fachin, 9 de maio de 2018.



Além do amparo legal e jurisprudencial, o protocolo observa que, ainda em 2015, a 2ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal publicava o documento “Roteiro de Atuação: desmatamento”. No segundo capítulo do texto, “Uso de Técnicas de Sensoriamento Remoto na Identificação do Corte Raso e da Degradação Ambiental”, o roteiro então projetava que o futuro avanço no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia passaria necessariamente pelo aperfeiçoamento dos sistemas de detecção do desmatamento e, por sua utilização progressiva e qualificada, por diversos agentes da sociedade civil e pelos órgãos públicos de controle³².

Materializando essa previsão, a Comissão do Meio Ambiente do Conselho Nacional do Ministério Público (CMA/CNMP) expediu, em 3 de fevereiro de 2021, nota técnica³³ referente à atuação de membros do Ministério Público brasileiro com a finalidade de fomentar os órgãos de fiscalização ambiental a implementarem medidas tecnológicas de controle dos desmatamentos ilegais, a exemplo do uso de sistemas de monitoramento remoto.

O direcionamento técnico sugeriu a atuação dos Ministérios Públicos junto aos estados, municípios e seus respectivos órgãos ambientais para a adoção de medidas necessárias para promover a fiscalização, o monitoramento e a atuação remotos para coibir degradações ambientais com o uso das tecnologias disponíveis.

Nesse sentido, a nota técnica da Comissão de Meio Ambiente do CNMP cita informações públicas e gratuitas constantes em bancos de dados oficiais como PRODES, DETER e o Programa Queimadas, todos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, ou a adoção de outras plataformas que possibilitem a célere repressão e responsabilização pelos ilícitos ambientais, a exemplo da Mapbiomas Alerta.

Em setembro de 2022, a Associação Brasileira dos Membros de Ministério Público de Meio Ambiente – Abrampa expediu nota técnica acerca da necessidade de priorizar as fiscalizações remotas e de atualizar o cadastro ambiental rural para coibir o

32 Íntegra da publicação Roteiro de Atuação: Desmatamento, produzida pela 2ª Câmara de Coordenação e Revisão Criminal do MPF disponível em: <<https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr2/publicacoes/roteiro-atuacoes/docs-cartilhas/desmatamento.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2023.

33 Íntegra da Nota Técnica n. 01/2021 expedida pela CMA do CNMP disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/images/noticias/2021/fevereiro/nota_tecnica_cma_01_2021_monitoramento_remoto_assinada.pdf>. Acesso em: 3 set. 2023.



desmatamento ilegal e combater as mudanças climáticas³⁴. Na referida nota, a Abrampa apresentou, como direcionamento técnico, a recomendação de utilização dos dados obtidos por meio de sensoriamento remoto como prova em ações de responsabilização por desmatamento ilícito.

No âmbito do Poder Executivo Federal, por sua vez, em 5 de junho de 2023, foi publicada a Instrução Normativa n. 15 pelo IBAMA, regulamentando o embargo geral preventivo e remoto de áreas com supressão da vegetação, exploração florestal e uso do fogo irregulares em terras indígenas e demais áreas públicas da Amazônia Legal. A referida instrução normativa foi editada no Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm e estabeleceu procedimentos para o embargo geral preventivo e remoto de áreas cujas imagens de sensoriamento indiquem supressão da vegetação, exploração florestal e uso do fogo irregulares em terras indígenas e demais áreas públicas da Amazônia Legal, cuja competência prevalente de fiscalização é do IBAMA.

A instrução normativa conceituou “embargo geral preventivo” como medida administrativa aplicada a um conjunto de áreas identificadas com desmatamento, exploração florestal e uso de fogo irregulares, com objetivo de prevenir a ocorrência de novas infrações, resguardar a recuperação ambiental e garantir o resultado prático do processo administrativo (art. 2º).

Logo, este protocolo reforça que novas formas de atuação irregular ou ilícita demandam de instituições públicas respostas também inovadoras na defesa do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. Em acréscimo, as normas e a jurisprudência sobre o tema respaldam o uso de imagens como meio de prova eficaz nos processos ambientais cíveis e criminais. Legítima e pertinente, portanto, a aplicação de imagens de sensoriamento remoto como meio de efetivar a tutela constitucional ao meio ambiente.

Possibilidade de complemento da prova de imagem por iniciativa das(os) magistradas(os) e/ou por inversão do ônus da prova ou ônus dinâmico da prova

Conforme já exposto anteriormente, o Código de Processo Civil assegura às

³⁴ Íntegra da nota técnica expedida pela Abrampa disponível em: <abrampa.org.br/wp-content/uploads/2023/05/NT-Fiscalizacao-remota-e-regularizacao-CAR_ABRAMPA.pdf>. Acesso em: 3 set. 2023.



magistradas e aos magistrados amplos poderes para dirigir a instrução probatória, prevendo-se que as partes possam fazer o uso de todos os meios disponíveis, ainda que atípicos (art. 369), ao mesmo tempo em que lhes garante realizar um juízo de congruência ativo sobre quais serão os meios mais eficazes para alcançar as finalidades exigidas na lide (art. 370).

Por essa razão, quando a magistrada ou o magistrado escolhe os meios de prova entre aqueles que foram propostos pelas partes, inclusive propondo outros, realiza um juízo que busca, primeiro, favorecer que a finalidade do ato será atingida. Essa escolha também lhe exige realizar um segundo juízo, sobre a capacidade e a possibilidade de se concretizar a prova que foi reputada a mais eficiente para atingir a finalidade pretendida.

Nesse momento é que se terá diante de si a necessidade de valorar o equilíbrio entre os litigantes na distribuição do ônus para realizar a prova necessária. Este equilíbrio é definido por um critério geral (art. 373, incisos I e II, do CPC) que não exclui que também sobre ele, o juízo exerça seu poder de dirigir a instrução probatória.

No contexto do que dispõe o art. 373, § 1º, do CPC, cabe à magistrada ou ao magistrado avaliar se, diante das circunstâncias do caso, o critério inicial de equilíbrio dessa distribuição do ônus terá de ser modificado, sempre, no interesse de atingir a finalidade do ato.

O modelo de distribuição dinâmica do ônus da prova consiste, em síntese, em permitir que o juízo delinear "[...] maneira como as partes irão participar na formação do juízo de fato."³⁵ Esse modelo é acolhido expressamente pelo CPC, da mesma forma que o foi no microsistema de defesa dos interesses difusos e coletivos definido pelo Código de Defesa do Consumidor – CDC, segundo o critério da vulnerabilidade (art. 6º, inciso III, da Lei n. 8.078/1990)^{36 37}.

Portanto, nesse regime jurídico probatório a magistrada ou o magistrado possui a liberdade de escolher a prova eficaz (art. 370, caput) e de escolher qual das partes está em melhores condições de produzi-la diante da impossibilidade de se manter a

35 CARPES, Artur. **Ônus Dinâmico da Prova**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2010. p. 82.

36 Sobre o tema, consulte-se: MATOS, Cecília. O ônus da prova no Código de Defesa do Consumidor, in *Justitia*, v. 170, abr./jun., 1995, p. 95 e 99.

37 Sobre o tema, consulte-se: LOURENÇO, Haroldo. **Teoria Dinâmica do Ônus da Prova no novo CPC**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2015, 208p.



distribuição original do ônus (art. 373, § 1º)³⁸. O comando valorativo principiológico insito e expresso no permissivo do § 1º alinha-se aos princípios da cooperação, boa-fé, lealdade e, sobretudo, igualdade substancial, a fim de direcionar o maior encargo probatório àquele que tenha maior aptidão para obter as provas necessárias ao deslinde do caso.

Essa capacidade revela-se particularmente importante naquelas realidades onde, v.g., a prova realizada por meio de imagens óticas ou produzidas por outros instrumentos, por qualquer uma das partes, não tenha sido suficiente para elucidar toda a extensão de fatos controvertidos, podendo a iniciativa de sua produção ser atribuída a quem melhor tenha condições de fazê-lo.

Nesse sentido, é possível compreender que a faculdade assegurada pelo art. 11 da Resolução CNJ n. 433/2021, permitindo-se que a magistrada ou o magistrado, quando possível, o uso exclusivo das imagens obtidas por técnicas de sensoriamento remoto ou por meio de satélite, amolde-se ao sistema probatório que orienta sua ação na direção do processo.

Conforme se pode constatar dos verbetes e das imagens de amostragem que se encontram reunidas na primeira parte deste protocolo (conceitos básicos), as imagens produzidas por meio da técnica de sensoriamento remoto – que podem envolver desde aquelas captadas por fotografias aéreas, por drones ou mesmo por satélites – permitem que a magistrada ou o magistrado consiga alcançar, com êxito nas lides ambientais, um expressivo conjunto de objetivos sem a necessidade de mais precisão centimétrica ou milimétrica, como, por exemplo: a) demonstrar e constatar o ilícito; b) determinar sua localização; c) determinar sua extensão. Para esse efeito, portanto, não seria exigível que a magistrada ou o magistrado, em princípio, recorresse a outro meio alternativo inclusive que tenha sido solicitado pelas partes se não for possível demonstrar que o dado meio alternativo não será mais eficaz para essa finalidade ou que não trará benefícios para o escopo probatório, para além daqueles já alcançados pela imagem obtida por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

A Tabela 1 deste protocolo, que se ocupa da descrição dos diversos sistemas de sensoriamento remoto disponíveis no Brasil (PRODES, DETER, Mapbiomas, Brasil Mais, SAD, GLAD, JJ-Fast, SIPAMSAR), ilustra o conjunto de resultados que, a depender do

38 "A norma legal deixa evidente a necessidade de atender as peculiaridades da causa, garantir o efetivo contraditório, além de proferir decisão fundamentada e, por fim, de não atribuir prova diabólica a uma das partes. Ainda que a norma legal não traga de fato todas as hipóteses expressas de dinamização do ônus da prova, traz ela importantes elementos para minimizar excessos de poderes do julgador, como a decisão fundamentada e o efeito contraditório" (FUGA, Bruno Augusto Sampaio. **O ônus da prova e a carga dinâmica das provas no CPC/2015**. In: FUGA, Bruno Augusto Sampaio (et. al. org.). **Principais inovações do Novo Código de Processo Civil**. 2. ed. Londrina: Thoth, 2019, p. 300.



sistema utilizado, podem ser explicitados nas imagens por eles obtidas, alcançando com distintos níveis de detalhamento e de resolução, a identificação de: a) corte raso; b) corte seletivo; c) desflorestamento; d) degradação; e) focos de queimada; f) cicatriz de queimada; g) abertura de acessos nas formações florestais; h) pistas de pouso; i) exploração mineral/abertura de áreas de garimpo; j) cultivos ilícitos; l) embarcações; m) construções e; n) abertura de estradas.

Por outro lado, o detalhamento sobre o cumprimento de obrigações relacionadas à recuperação de uma área degradada exigiu, por exemplo, maior precisão centimétrica a precisar imagens óticas de melhor performance qualitativa, ou até mesmo a realização de perícia direta, se demonstrado impossível de se atingirem os objetivos por meio desse meio de prova.

Essa capacidade de dirigir amplamente a instrução probatória, em contextos de facilitação da prova, encontra-se reconhecida pela jurisprudência do STJ de forma consolidada nas lides ambientais, muito antes da vigência do texto do art. 373, § 1º, do CPC, particularmente por meio do uso do recurso ao estado de vulnerabilidade reconhecido aos processos ecológicos e ao princípio da precaução³⁹ (REsp n. 972.902/RS, Relatora: Min. Eliana Calmon, Segunda Turma, julgado em 25 ago. 2009, DJe de 14 set. 2009) e, por fim, ao longo de distintos momentos, mais distantes ou mais recentes, a um princípio de *in dubio pro natura*⁴⁰ (AREsp n. 1.407.773/RJ, Relatora: Min. Assusete Magalhães, Segunda Turma, julgado em 23/5/2023, DJe de 26 maio 2023; AgInt no AREsp n. 2.055.990/RJ, Relator: Min. Francisco Falcão, Segunda Turma, julgado em 17 abr. 2023, DJe de 20 abr. 2023; REsp n. 1.905.367/DF, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 24 nov. 2020, DJe de 14 dez. 2020; REsp n. 1.818.008/RO, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 13 out. 2020, DJe de 22/10/2020; REsp n. 1.720.576/RO, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 5 jun. 2018, DJe de 16 set. 2020; REsp n. 1.668.652/PA, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 27 nov. 2018, DJe de 8 fev. 2019; REsp n. 883.656/RS, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 9 mar. 2010, DJe de 28 fev. 2012). Essa mesma orientação foi confirmada posteriormente pelo mesmo

39 A inversão do ônus da prova decorrente do princípio da precaução, em casos de danos ao meio ambiente, molda-se no sentido de que, não havendo certeza sobre o causador do dano ambiental, cabe ao suposto autor do dano o ônus de provar que adotou conduta precavida e que não ensejou riscos ao meio ambiente. Nesse sentido, o enunciado da Súmula 618/STJ: A inversão do ônus da prova aplica-se às ações de degradação ambiental.

40 Como corolário do princípio *in dubio pro natura*, “Justifica-se a inversão do ônus da prova, transferindo para o empreendedor da atividade potencialmente perigosa o ônus de demonstrar a segurança do empreendimento, a partir da interpretação do art. 6º, VIII, da Lei 8.078/1990 c/c o art. 21 da Lei 7.347/1985, conjugado ao Princípio Ambiental da Precaução” (STJ. Superior Tribunal de Justiça. REsp n. 972.902/RS. Relatora: Min. Eliana Calmon, Segunda Turma. Diário de Justiça Eletrônico, 14 set. 2009), técnica que sujeita aquele que supostamente gerou o dano ambiental a comprovar “que não o causou ou que a substância lançada ao meio ambiente não lhe é potencialmente lesiva” (STJ. Superior Tribunal de Justiça. Resp n. 1.060.753/SP. Relatora: Min. Eliana Calmon, Segunda Turma. Diário de Justiça Eletrônico, 14 dez.2009)



Tribunal (REsp n. 1.235.467/RS, Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 20 ago. 2013, DJe de 17 nov. 2016).

Por outro lado, o uso da regra dinâmica de distribuição do ônus probatório também está amplamente reconhecido pelo Superior Tribunal de Justiça, cuja jurisprudência: "[...] trilha o entendimento de que a distribuição do ônus probatório é regra dinâmica que deve ser interpretada conforme o caso concreto, devendo o referido ônus recair sobre a parte que tiver melhores condições de produzir a prova." (AgInt no AREsp n. 2.129.548/GO, Relator: Min. Sérgio Kukina, Primeira Turma, julgado em 28 nov. 2022, DJe de 1 dez. 2022).

Essa mesma orientação encontra-se confirmada ao longo dos seguintes precedentes: REsp 69.309/SC, Relator: Min. Ruy Rosado de Aguiar, Quarta Turma, DJ 26 ago. 1996; AgRg no AREsp 216.315/RS, Relator: Min. Mauro Campbell Marques, Segunda Turma, DJe 6 nov. 2012; REsp 1.135.543/SP, Relatora: Min. Nancy Andrighi, Terceira Turma, DJe 7 nov. 2012; REsp 1.084.371/RJ, Relatora: Min. Nancy Andrighi, Terceira Turma, DJe 12 dez. 2011; REsp 1.189.679/RS, Relatora: Min. Nancy Andrighi, Segunda Seção, DJe 17 dez. 2010; REsp 619.148/MG, Relator: Min. Luis Felipe Salomão, Quarta Turma, DJe 1º jun. 2010; EREsp 422.778/SP, Relator: Min. João Otávio de Noronha, Relatora p/ acórdão: Min. Maria Isabel Gallotti, Segunda Seção, DJe 21 jun. 2012.

Saliente-se que, em lides ambientais, são dois os critérios que asseguram que a magistrada ou o magistrado possa modificar o equilíbrio originário da relação de distribuição de cargas probatórias, podendo fazê-lo visando à facilitação da prova e guiando-se por uma autorização legal de tratamento diferenciado das vulnerabilidades, igualmente contemplada no § 1º do art. 373 do CPC. Em lides ambientais, conforme já foi reconhecido pelo STJ nos autos do REsp. n. 972.902/RS, a magistrada ou o magistrado poderá modificar as cargas probatórias quando reconhecer a condição de hipossuficiência a exigir semelhante tratamento.

Possibilidade de dispensa de perícia para identificação da materialidade a partir do uso de imagens

O protocolo reforça que a atuação dos órgãos de meio ambiente, sejam da administração federal, dos estados ou municípios, goza de presunção de veracidade e legitimidade do ato administrativo, prevista no art. 405 do CPC, exigindo-se prova da falsidade (art. 427 do CPC) para desconstituir os atos. Nessa atuação, incluem-se as imagens utilizadas pelas autoridades administrativas para subsidiar a lavratura de autos



de infração, laudos e posteriores procedimentos correlatos.

Consequentemente, o protocolo considera que todo e qualquer pedido de realização de perícia em complemento aos elementos que embasam a propositura da ação ambiental (cível ou criminal) deverá demonstrar concretamente a necessidade da medida. A parte que requerer o complemento de prova pericial sobre área, cuja materialidade está identificada pelo uso de imagens, deverá indicar a imprescindibilidade da providência ao deslinde do caso, vedando-se a limitação de formulações genéricas.

No âmbito dos delitos ambientais, como espécies de crimes, impõe-se considerar que as provas requeridas no processo penal igualmente devem passar pelo crivo de relevância, necessidade e pertinência por parte do juízo, salientando-se que o controle da pertinência é ainda mais fulcral no caso de prova pericial, já que esta, geralmente, é demorada. Daí a previsão específica do art. 184 do CPP: “Art. 184. Salvo o caso de exame de corpo de delito, o juiz ou a autoridade policial negará a perícia requerida pelas partes, quando não for necessária ao esclarecimento da verdade”.

A prova pericial consiste em prova técnica – no sentido de que pretende certificar e atestar a existência de fatos cuja certeza, segundo a lei, somente seria possível a partir de determinados conhecimentos específicos –, apenas podendo ser produzida por pessoas devidamente habilitadas, segundo regulamentação que rege cada uma das profissões e atividades fiscalizadas por órgãos de classe regionais e nacionais.

Não haverá necessidade de prova pericial quando os documentos produzidos pela autoridade administrativa ou pelo agente ministerial apontarem, de modo suficiente, a ocorrência de fatos que, em tese, configuram a conduta indicada. Por imperativo da presunção de legitimidade, não se pode simplesmente ignorar a prova produzida por agentes públicos ou qualquer medição oficial feita por órgão do Estado ou conveniado a este, sem que se apresentem elementos jurídicos ou técnicos que minimamente justifiquem a realização da prova pericial e/ou se argumente indicando quais prejuízos concretos teriam com a não realização desta prova.

Oportuno frisar que todos os documentos e provas produzidas no decorrer das ações penais ambientais devem ser submetidos ao contraditório e à ampla defesa, de modo que não lhes falte a oportunidade de inquirir as informações lançadas pelos órgãos de proteção ambiental ou autoridades policiais⁴¹. Não haverá nulidade no indeferimento motivado de pedido de realização de exame pericial impertinente e inútil, mormente

41 Nesse sentido, colhe-se fundamentação proferida em Acórdão do TRF4 nos autos de Apelação Criminal n. 5002998 - 57.2022.4.04.7202, Sétima Turma. Relator: Danilo Pereira Junior, juntado aos autos em 27 jul. 2023.



quando há elementos de prova suficientes produzidos durante a fase investigativa e submetidos ao crivo do contraditório na fase judicial⁴².

Em crimes ambientais, há previsão da realização de prova pericial direta ou indireta sobre o bem lesado, nos termos do art. 158 do Código de Processo Penal. No ponto, este protocolo reforça que a necessidade de produção de prova pericial direta dependerá do tipo penal analisado e da complexidade dos exames necessários para responder aos quesitos formulados no caso concreto.

A possibilidade de exame indireto para demonstração inequívoca preliminar do dano não deve afastar a realização, quando necessário, de exames periciais diretos para a completa caracterização do tipo penal e da valoração dos prejuízos socioambientais, nos termos do art. 19 da Lei n. 9.605/1998 e entendimento do STJ. Superior Tribunal de Justiça. REsp n. 1.180.078/MG. Relator: Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, 2 de dezembro de 2010, Diário de Justiça Eletrônico, 28 fev. 2012).

Isso se deve ao reconhecimento de que poderão, eventualmente, existir quesitos que obriguem o exame direto, como a mortandade de animais, supressão de espécies de fauna e flora protegidas, poluição hídrica ou do solo, identificação de causas de incêndios florestais, cálculo de volume de cavas de extração mineral, entre outros. Contudo, caso não sejam essenciais para o objeto da causa ou para o tipo penal, o protocolo recomenda o indeferimento de tais quesitos (art. 470, inciso I, do CPC) ou sua não formulação pelo juiz ou pelas partes (art. 159, § 3º, e art. 176, ambos do CPP). No caso de dano à flora, sugere-se a formulação de quesitos que contemplem a caracterização geral do dano, sua extensão e valoração, o que, em muitos casos, permite o exame indireto.

No caso de processos cíveis mais complexos, como desastres ambientais, fraudes em manejo florestal, contaminação por produtos químicos, entre outros, apesar de as imagens de sensoriamento remoto facilitarem a pronta constatação da materialidade, a análise de um especialista em sensoriamento remoto poderá eventualmente apontar detalhes que passam despercebidos dos leigos. Assim, é recomendável a oportuna produção da prova pericial, quer seja direta ou indireta, segundo avaliação do juízo.

Em processos criminais, de acordo com o art. 158, caput, do CPP, o exame de corpo de delito pode ser indireto o que, no contexto deste protocolo, recai justamente sobre a avaliação de imagens de sensoriamento remoto, com vantagens à celeridade

⁴² Nesse sentido, colhe-se fundamentação proferida em Acórdão do TRF4, nos autos da Apelação Criminal n. 5019715 - 67.2019.4.04.7003, Sétima Turma. Relator: Luiz Carlos Canalli, juntado aos autos em 20 jun. 2023.



do processo, sem perda da qualidade da prova, possibilitando o registro da dinâmica do fato (utilizando imagens de diversas datas), análise de cenário e contexto, economia de recursos financeiros, humanos e materiais, entre outras.

Concomitância de diversos sistemas confiáveis de sensoriamento remoto sendo utilizados no Brasil

O protocolo considera que tanto a consulta pública quanto a audiência pública realizadas pelo CNJ sobre o tema evidenciaram a existência de diversos sistemas válidos e confiáveis de sensoriamento remoto sendo utilizados simultaneamente no País em auxílio à detecção de condutas deletérias aos bens ambientais.

Nesse sentido, no âmbito da audiência pública, como roteiro de suporte às contribuições que seriam recebidas pelos participantes do ato, o Grupo de Trabalho elaborou questionário norteador dos principais tópicos propostos relacionados ao uso de imagens. O primeiro questionamento solicitava a exposição dos participantes quanto às tecnologias de sensoriamento remoto ou obtidas por satélite que estão disponíveis para uso (gratuito ou não) pelas magistradas e pelos magistrados brasileiros.

Em retorno, exemplificaram-se ao CNJ, entre outras, as imagens de satélites que estão sendo utilizadas no Centro Nacional de Monitoramento das Informações ambientais do IBAMA, o CENIMA. Foram reportados ao CNJ e ao Grupo de Trabalho o atual uso concomitante pelo órgão federal de imagens de satélite de fontes variadas, para usos e finalidades complementares, a exemplo do sistema norte-americano USGS Earth Explorer⁴³ do sistema europeu Copernicus⁴⁴, dos sistemas brasileiros mantidos

43 O USGS Earth Explorer foi criado por um ato do Congresso dos Estados Unidos em 1879, o USGS é um braço científico do Departamento de Interior, que disponibiliza uma série de dados e conhecimentos sobre terra, água, elementos biológicos e cartográficos para apoiar a tomada de decisões sobre questões ambientais, de recursos e de segurança pública. O USGS é uma fonte federal norte-americana primária de informações científicas sobre ecossistemas, uso da terra, recursos energéticos e minerais, riscos naturais, uso e disponibilidade de água, dispondo de mapas e de imagens atualizadas das características da Terra e está disponível para acesso público. Dados sobre o sistema disponíveis em: <<https://www.usgs.gov/educational-resources/earth-explorer>>. Acesso em: 3 set. 2023.

44 Copernicus Open Access Hub é parte do programa Copernicus da Agência Espacial Europeia. O Copernicus Open Access Hub (anteriormente conhecido como Sentinel Scientific Data Hub) fornece acesso gratuito e aberto aos produtos de usuário Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 e Sentinel-5P, a partir da Revisão de Comissionamento em Órbita (IOCR). Desde 24 de janeiro de 2023 foi lançado um novo ecossistema de espaço de dados Copernicus para fornecer acesso a todos os dados Sentinel com novas funcionalidades de visualização e processamento de dados. Dados sobre o sistema podem ser consultados em: <<https://scihub.copernicus.eu/>>. Acesso em: 3 set. 2023.



pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais⁴⁵ – INPE e pelo Programa Brasil Mais do Ministério da Justiça e Segurança Pública⁴⁶.

Por conseguinte, no intuito de auxiliar à compreensão de magistradas e magistrados sobre a miríade de sistemas de imagens em uso no País, este protocolo sumariza em modelo de tabela os principais sistemas referenciados ao Grupo de Trabalho e suas respectivas funcionalidades, reconhecendo-se a potencial aptidão de todos em corroborarem com a atividade judicial no deslinde das ações judiciais ambientais.

	PRODES	DETER-B	MapBiomas Alerta	Brasil MAIS	SAD Imazon	GLAD	JJ-FAST	SIPAM SAR
Responsável	INPE	INPE	MapBiomas	MJSP	Imazon	Universidade de Maryland (EUA)	JICA/JAXA (Japão)	Censipam/ Defesa
Início de operação	1988	2015	2019	2020	2008	2016	2016	2018
Finalidade precípua	Estatística/ Científica	Alertas	Validação, refinamento de alertas	Alertas operacionais	Alertas	Alertas	Estatística/	Alertas operacionais
Satélites/ sensores reais usados na detecção	Landsat 5/7/8	Cbers 4/4A	DETER, GLAD, SAD e SIRAD-X	Planet	Landsat 7/8	Landsat 7/8	Científica	Iceye
Tecnologia	Óptica	Óptica	Óptica	Óptica	Sentinel 1/2	Óptica	Alos-2	SAR
Melhor resolução espacial	30m	55m	10m	3,7m	Óptica	30m	SAR	3m/15m
Temporalidade teórica	Anual	5 dias	5 dias	1 dia	10m	8 dias	100m	1 dia

45 Dados e informações sobre o INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: <<https://www.gov.br/inpe/pt-br>>.

46 O Programa Brasil Mais é um projeto estratégico do Ministério da Justiça e da Segurança Pública instituído pela Portaria 535, de 22 de setembro de 2020. Dados e informações sobre o Programa disponíveis em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa_brasil_mais>. Acesso em: 3 set. 2023.



Tempo-ralidade média real	Anual	10 dias	10 dias	2 dias	5 dias	15 dias	14 dias	-
Tamanho mínimo do alerta/polígono	6,25 ha	6,25 há	1 há	0,3 ha	10 dias	0,1 há	45 dias	0,5 ha
Classes de alertas de detecção de mudanças	Corte raso	Corte raso, Degradação ¹ e Corte seletivo ¹	Corte raso, Degradação ¹ e Corte seletivo ¹	Corte raso, Degradação, Corte seletivo, Foco de queimada, Cicatriz de Queimada, Acesso, Pista de Pouso, Exploração Mineral/ Garimpo, Cultivos ilícitos e supressão por causas naturais	1 ha	Desflorestamento	2 ha	Corte raso, Degradação e Corte seletivo
Classes de alertas de detecção de objetos	Não possui	Não possui	Não possui	Embarcações, Construções e Estradas	Corte raso, Degradação ¹ e Corte seletivo ¹	Não possui	Desflorestamento	Pistas de Pouso
Disponibiliza imagens?	Não	Não	Apenas do polígono	Sim	Não possui	Não	Não possui	Sim
Início do acervo de imagens	-	-	-	2017	Não	-	Não	-

¹ Com limitações em função da resolução espacial.

Tabela 1 – Sistemas de sensoriamento remoto.

Fonte: Elaboração própria.

Importa consignar que foram também noticiados ao Grupo de Trabalho o atual desenvolvimento e a implantação dos seguintes sistemas de detecção especificamente para supressão de cobertura vegetal: SAD Caatinga (Sistema de Alerta de Desmatamento da Caatinga, desenvolvido pela UEFS e Geodatin), SAD Mata Atlântica (Sistema de Detecção de Alerta de Desmatamento na Mata Atlântica desenvolvido pela SOS Mata Atlântica e ArcPlan), SAD Pantanal (Sistema de Detecção de Alerta de Desmatamento no Pantanal desenvolvido pela SOS Pantanal e ArcPlan) e SAD Pampa (Sistema de Alerta de Desmatamento do Pampa, desenvolvido pela GeoKarten e UFRGS)⁴⁷.

⁴⁷ Estes sistemas de monitoramento do desmatamento são referidos pelo Relatório Anual do Desmatamento no Brasil do MapBiomas Alerta. Íntegra do Relatório disponível em: <<https://alerta.mapbiomas.org/relatorio>>. Acesso em: 3 set. 2023.



A seguir resumem-se as informações mais relevantes sobre cada um dos sistemas de sensoriamento remoto constantes da Tabela anterior:

PRODES (responsabilidade do INPE)

O sistema PRODES disponibiliza o inventário anual de perda de floresta primária (desmatamento) utilizando imagens de satélite de observação da Terra, por meio de um sistema que provê informações de desmatamento para toda extensão do bioma Amazônia dentro do limite da Amazônia Legal brasileira desde 1988.

Calculam-se pelo PRODES, assim, as taxas anuais de desmatamento correspondentes à área desmatada entre agosto de um ano a julho do ano seguinte. Esclareceu o Instituto em informação prestada ao TCU, nos autos da Representação n. 031.306/2020-9, que o desmatamento é definido como a supressão total (corte raso) de uma área de floresta primária, sem intervenção antrópica anterior, ocorrida em áreas superiores a 6,25 hectares (1 ha = 10.000 m²) e que o intervalo adotado para reportar as taxas anuais de desmatamento (agosto-julho) deve-se ao fato de julho e agosto serem, na Amazônia, os meses com menor incidência de nuvens.

Os resultados do PRODES correspondem aos dados oficiais do governo brasileiro acerca do desmatamento na Amazônia brasileira, além de serem utilizados pelas cadeias produtivas da soja e da carne para certificação comercial de seus produtos agrícolas, atestando-se a importância e confiabilidade desse sistema de imageamento satelital. Todos os mapas produzidos pelo PRODES estão publicamente disponibilizados no portal da plataforma Terrabrasilis (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br>), permitindo, com transparência, que todos os resultados sejam consultados e reavaliados por outros especialistas.

DETER-B (responsabilidade do INPE)

Sistema de alertas de desmatamento (corte raso, corte seletivo e degradação), lançado em 2004, voltado primordialmente para o apoio à fiscalização e ao controle da supressão florestal, produzindo, diariamente, avisos de alteração na cobertura florestal para áreas maiores que três hectares, que indicam não só áreas com remoção completa da vegetação (corte raso), utilizando o mesmo conceito do desmatamento utilizado pelo PRODES, como também mapeiam áreas em processo de degradação (exploração de



madeira, mineração, queimadas e outras). Os avisos são encaminhados diariamente e automaticamente ao IBAMA, servindo como um dos insumos para o planejamento das ações de fiscalização. Todas as informações ficam também disponíveis para acesso público na plataforma Terrabrasilis (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br>). O DETER, mantido pelo INPE, não monitora os biomas Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e o Pampa, sendo restrito à Amazônia Legal e ao bioma Cerrado.

Sobre a evolução do sistema DETER, observa-se o seguinte:

a) DETER-A: entre maio de 2004 e dezembro de 2017, o DETER baseou-se em dados do sensor MODIS, a bordo do satélite Terra, com resolução espacial de 250 m, fornecendo alertas para áreas maiores do que 25 hectares. Durante esse período de 13,5 anos, foram emitidos mais de 70.000 alertas de alteração da cobertura florestal, o que correspondeu a uma média de 20 alertas/dia útil, ou 5.078 alertas/ano, totalizando 88.000 km² de detecção de desmatamento.

b) DETER-B: em agosto de 2015 foi feita uma mudança da metodologia e melhoria no programa DETER, que passou a propor a detecção de desmatamentos/alterações na cobertura florestal com área mínima próxima a três hectares (3 ha). A partir daí, o DETER passou a ser denominado “DETER-B”, que incorporou o uso de imagens geradas pelos sensores WFI do satélite sino-brasileiro CBERS-4 (64 m de resolução espacial) e do sensor AWiFS do satélite indiano IRS (56 m de resolução espacial).

O sítio eletrônico do INPE noticia o atual desenvolvimento do DETER intenso, ainda em fase de homologação e, portanto, com dados não públicos⁴⁸.

Sobre a validade de dados obtidos pelo PRODES e pelo DETER, este protocolo assinala que foram objeto de exame pelo plenário do STF, no julgamento de mérito da ADO n. 59/DF, Relatora Ministra Rosa Weber. No acórdão, a ministra aportou tópico próprio ao voto condutor sobre a primeira divergência constante na ação, que dizia respeito justamente à validade das estatísticas e dos dados produzidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, por meio de seus sistemas de monitoramento, na observação das atividades de queimada, desmatamento e degradação da Amazônia Legal.

Reportou, no voto, que, a partir dos elementos de prova colhidos na instrução

48 O desenvolvimento do programa DETER INTENSO pelo INPE disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter-intenso>. Acesso em: 3 set. 2023.



da ação, inclusive na realização de audiência pública no feito, restou comprovada a validade dos dados produzidos pelo INPE, os quais, inclusive, são utilizados como fonte primária para a formulação das ações de controle e fiscalização, sem refutação técnica ou científica. O voto consignou que, do conjunto probatório colhido, restava clara a autenticidade, a confiabilidade e a eficácia dos sistemas de monitoramento do INPE e, por conseguinte, dos dados produzidos pelo referido instituto.

MapBiomas Alerta (responsabilidade do MapBiomas)

O MapBiomas Alerta é um sistema de validação e refinamento de alertas de desmatamento de vegetação nativa em todos os biomas brasileiros com imagens de alta resolução. O sistema se desenvolve por meio de rede colaborativa de co-criadores do MapBiomas contando com sugestões dos órgãos governamentais usuários (ex.: MMA, IBAMA, SFB, ICMBio, MPF e TCU) e os provedores de alertas (ex.: INPE, AMAZON, Universidade de Maryland, ISA, entre outros).

O MapBiomas Alerta publica toda e qualquer perda de vegetação nativa detectada pelos sistemas provedores de alertas e validada em imagens de satélite de alta resolução. O MapBiomas não realiza avaliação sobre legalidade, responsabilidade e/ou restrição acerca dos alertas de desmatamento validados e publicados em sua plataforma.

Essa avaliação, segundo expõe o sistema, é de exclusiva competência dos órgãos públicos e/ou das instituições privadas e financeiras que podem acessar livremente os dados disponibilizados pelo MapBiomas Alerta. O MapBiomas não se responsabiliza pelas decisões tomadas por esses órgãos e instituições com base nos alertas publicados, pois estes contêm dados objetivos e concretos sobre a existência de desmatamento (perda de vegetação nativa)⁴⁹.

Este protocolo observa que o relatório apresentado pelo MapBiomas em junho de 2021 sobre os alertas de desmatamento detectados no Brasil no ano de 2020 foi utilizado na fundamentação do acórdão proferido no julgamento da ADO 59. Na oportunidade, reportou a Ministra Relatora, Rosa Weber, que o relatório produzido pelo MapBiomas permitia observar o perfil dos alertas validados e refinados, o percentual das áreas com alertas de desmatamento que receberam ações de fiscalização no

⁴⁹ Informações e dados sobre a plataforma de dados MapBiomas Alerta disponibilizados pelo projeto MapBiomas em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 3 de set. 2023.



período, a conexão entre a insuficiência da atuação do poder público no controle do desmatamento da região da Amazônia e o aumento das ações repressivas de controle perante o Poder Judiciário.

Programa Brasil Mais e satélites da operadora Planet (responsabilidade do Ministério da Justiça e Segurança Pública)

O Programa Brasil MAIS disponibiliza imagens diárias de todo território brasileiro desde 2017, além de alertas diários e semanais de detecção de mudanças no território. Diversos outros produtos, serviços e plataformas também são disponibilizados pela Rede do Programa Brasil MAIS (RedeMAIS) para mais de 50 mil usuários cadastrados de 314 instituições públicas federais, estaduais, distritais e municipais. Segundo consta na plataforma online do mencionado programa⁵⁰, qualquer instituição pública (que não explore comercialmente suas atividades) pode aderir ao programa e disponibilizar acesso aos seus servidores, empregados ou militares, sem contrapartida financeira.

A constelação de satélites utilizada pelo Brasil MAIS é da operadora norte-americana Planet e contempla 180 satélites, com sensores ópticos de 3,7 metros de resolução espacial, que tem a capacidade de imagear 100% do território nacional, diariamente. A partir dessa capacidade, são gerados alertas de detecção de mudanças diários ou semanais de ações como desmatamento, garimpo, queimadas, abertura de pistas de pouso, além da detecção de presença e movimentação de embarcações, do plantio de maconha e detecção mensal de construções e de estradas, dentre outras identificações.

O protocolo observa, de outra parte, que a contratação que sustenta o núcleo do Programa Brasil MAIS foi auditada pelo Tribunal de Contas da União em 2020 e 2021, resultando em dois acórdãos (Acórdão n. 143/2021-TCU-Plenário e Acórdão n. 2055/2021-TCU-Plenário) sem quaisquer determinações ou recomendações, exceto para ampliar a divulgação para que outras instituições públicas possam aderir e participar do programa.

O Programa Brasil MAIS é focado na geração de alertas operacionais voltados a subsidiar a atuação das forças de segurança pública, ou seja, vocaciona-se a alertar,

50 Informações e dados sobre a plataforma do Programa Brasil Mais disponíveis em: <<https://plataforma-pf.scon.com.br/#/>>. Acesso em: 3 set. 2023.



o mais próximo possível, a ocorrência do fato, permitindo uma atuação mais eficaz dos órgãos de repressão tático-operacional a potenciais ilícitos. Além disso, uma das premissas do programa é que qualquer agente público seja capaz de utilizar o básico das plataformas, produtos e serviços, visto que participam desde pequenos municípios do interior do País até grandes instituições federais e estaduais, com realidades técnicas e tecnológicas completamente diferentes.

Os mosaicos de imagens mensais da Planet são gerados sistematicamente a partir das imagens diárias dos satélites PlanetScope coletadas ao longo de todo o mês. A partir de processos automáticos, os algoritmos selecionam as melhores imagens para gerar uma informação de alta resolução, homogênea, cobrindo todo o território nacional, com a menor presença de nuvens possível.

Na representação que resultou no Acórdão n. 143/2021 do TCU, a Polícia Federal sumarizou, em formato de tabela, as principais especificações técnicas da constelação de satélites PlanetScope utilizadas pelo programa:

<i>Característica</i>	<i>PS2</i>	<i>PS2 SD</i>	<i>PSB SD</i>
<i>Altitude de órbita</i>	475 Km		
<i>Inclinação</i>	~ 98°		
<i>Horário de passagem no Equador</i>	9:30-11:30		
<i>Duração da órbita</i>	~ 95,6 minutos		
<i>Periodicidade de revisita</i>	Diária (em nadir)		
<i>Vida útil estimada</i>	A Planet tem lançado mais de 40 satélites por ano, sendo a constelação sempre mantida acima de 100 satélites. Assim, a vida útil dos satélites não é um risco a ser considerado na contratação.		
<i>Instrumentos sensores</i>	Sistema óptico de 5 elementos com detector CCD de 29MP.		
<i>Bandas espectrais</i>	4	4	8
<i>Faixa de cobertura (Km)</i>	24 km	24 km	32,5 km
<i>Resolução espacial (m)</i>	~3.7 m (nadir)		
<i>Acurácia (m)</i>	< 10 m RMSE		
<i>Capacidade de imageamento</i>	200 milhões km ² /dia		
<i>Resolução radiométrica</i>	12 bits		

Figura 9 – Principais especificações técnicas da constelação de satélites PlanetScope

Fonte: Acórdão TCU n. 143/2021.



Sistema de Alerta de Desmatamento – SAD (responsabilidade do IMAZON)

O IMAZON é um instituto brasileiro de pesquisa com a missão institucional de promover a conservação e o desenvolvimento sustentável na Amazônia. Constitui-se em associação sem fins lucrativos enquadrada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP. O Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD)⁵¹ é uma ferramenta de monitoramento da Amazônia Legal baseada em imagens de satélites, desenvolvida pelo Imazon em 2008, para reportar mensalmente o ritmo da degradação florestal e do desmatamento na região. O SAD utiliza atualmente os satélites Landsat 7 e 8, da NASA, e Sentinel 1A, 1B, 2A e 2B, da Agência Espacial Européia – ESA. Ambos são de domínio público, ou seja, seus dados podem ser usados por qualquer pessoa ou instituição.

O sistema detecta a degradação florestal quando ocorrem danos nas áreas por ação da exploração madeireira ou de fogo. Já o desmatamento é identificado quando ocorre o corte raso da floresta, geralmente associado à conversão da área para pecuária, agricultura ou garimpo. O SAD detecta degradações florestais ou desmatamentos que ocorreram em áreas a partir de um hectare, o que equivale a aproximadamente um campo de futebol.

Global Land Analysis and Discovery – GLAD (responsabilidade da Universidade de Maryland nos Estados Unidos)

GLAD significa *Global Land Analysis and Discovery*. O laboratório *Global Land Analysis and Discovery* (GLAD)⁵² pertence ao Departamento de Ciências Geográficas da Universidade de Maryland e investiga métodos, causas e impactos das mudanças globais na superfície terrestre. As imagens de observação da Terra são a principal fonte de dados e a extensão das mudanças na cobertura do solo o seu principal tópico de interesse. O laboratório é liderado pelo Dr. Matthew Hansen e pelo Dr. Peter Potapov. Os dados de

51 Informações e dados sobre o sistema SAD do IMAZON disponíveis em: <<https://imazon.org.br/categorias/sad/>>. Acesso em: 3 set. 2023.

52 Informações e dados sobre o sistema GLAD da Universidade de Maryland disponíveis em: <<https://glad.umd.edu/ard/home>>. Acesso em: 3 set. 2023.



análise do Landsat (ARD) são desenvolvidos pela equipe global de análise e descoberta de terras (GLAD) e fornecem informações espaciais e temporalmente consistentes para mapeamento da cobertura do solo e detecção de mudanças. O ARD está disponível para áreas livres de gelo de continentes e grandes ilhas entre 75N e 56S de latitude. Os dados do GLAD Landsat ARD são utilizados, entre outros, pelo MapBiomás Alerta, e estão disponíveis on-line, sem cobrança de acesso e sem restrições à redistribuição ou uso posterior, desde que a citação adequada seja fornecida conforme especificado pela Licença de Atribuição *Creative Commons* (CC BY).

JJ-FAST (responsabilidade da Agência de Cooperação Internacional do Japão)

A JICA e a JAXA (Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial) lançaram o JJ-FAST⁵³ em novembro de 2016 como o seu compromisso no âmbito da Iniciativa de Governança Florestal, que foi anunciada na COP 21 da UNFCCC em Paris em 2015.

O JJ-FAST é um sistema baseado na web que utiliza o satélite ALOS-2 da JAXA para monitorar florestas tropicais em 78 países a cada 1,5 mês (resolução temporal) e divulgar dados de desmatamento, mesmo na estação chuvosa. Os usuários podem acessar os dados de áreas desmatadas em computadores e dispositivos móveis e fazer download dos dados.

SipamSAR (Sistema de Proteção da Amazônia Legal por Radar Orbital, responsabilidade do Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM)

O Centro Gestor Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia desenvolveu um sistema de monitoramento do desmatamento na Amazônia chamado “SipamSAR⁵⁴”. O sistema utiliza radares de abertura sintética (do inglês *Synthetic Aperture Radar* – SAR) a bordo de satélites para realizar o monitoramento da superfície terrestre.

A tecnologia SAR é capaz de enxergar o terreno mesmo que ele esteja sob

53 Informações e dados sobre o sistema JJ-Fast da JICA e JAXA disponíveis em: <<https://www.eorc.jaxa.jp/jjfast/system.html>>. Acesso em: 3 set. 2023.

54 Informações e dados sobre o sistema SipamSAR disponíveis em: <<https://www.gov.br/censipam/pt-br/atuacao/monitoramento-do-desmatamento>>. Acesso em: 3 set. 2023.



cobertura de nuvens. Dessa forma, durante a época de fortes chuvas na Amazônia, que duram cerca de oito meses, o radar consegue obter imagens do terreno e monitorar o desmatamento. Analistas do Censipam desenvolveram uma metodologia de detecção semiautomática de desmatamento com uso de imagens de radar. Assim, o SipamSAR produz alertas de desmatamento na Amazônia que são disponibilizados para órgãos de fiscalização ambiental, a exemplo do Ibama e do ICMBio.

Sumarizadas as especificidades dos principais sistemas de sensoriamento remoto em uso no país, este protocolo observa que são as partes (geralmente os responsáveis pela propositura das peças iniciais) aquelas quem definem qual ou quais sistemas serão utilizados para subsidiar a comprovação da materialidade de condutas atentatórias aos bens ambientais⁵⁵. Portanto, às magistradas e aos magistrados importa, sobremaneira, ter presente a validade e a confiabilidade dos sistemas referidos, a acurácia e a precisão técnica desses sistemas, e suas aptidões, em tese, para corroborar o convencimento judicial quanto à ocorrência de fatos narrados em ações propostas.

55 A fiscalização e a adoção de medidas de polícia administrativa de natureza cautelar são atribuições dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ou autorização das atividades, sem prejuízo da atuação concorrente entre órgãos públicos das esferas federal, estadual e/ou municipal, na forma prevista pela Lei Complementar n. 140/2011, notadamente, diante do que preceitua seu art. 17, §§ 2º e 3º.



PARTE III – EXEMPLARES DE IMAGENS DE VIOLAÇÕES AMBIENTAIS OBTIDAS POR SENSORIAMENTO REMOTO

Nesta terceira parte, o protocolo ilustrará, a partir de exemplos de imagens, atividades antrópicas deletérias que podem ser prontamente constatadas a partir de imagens de sensoriamento remoto ópticas (visuais). Consigna-se que a caracterização dos diversos tipos de impactos ou danos ambientais por imagens de sensoriamento remoto varia conforme o bioma e as características da imagem utilizada.

Foram selecionadas pelo protocolo imagens exemplificativas que ilustram a identificação potencial das seguintes condutas:

Corte raso: desmatamento caracterizado pela remoção completa de vegetação na área analisada. Comumente, as árvores são cortadas uniformemente. Com a remoção total da floresta o solo é exposto, e a resposta espectral do solo possui bastante contraste em relação à vegetação. Dessa forma, após o corte raso, a área desmatada apresenta pixels em tons de marrom e amarelo. Outra característica do corte raso é o formato geométrico, pois trata-se de atividade antrópica.

Foco de queimada: frente de fogo em avanço sobre a área de vegetação. Caracteriza-se pela presença do fogo ativo e da coluna de fumaça.

Cicatriz de queimada: parcela cuja vegetação foi atingida total ou parcialmente pela ação do fogo, perdendo toda ou parte de sua vegetação. A área atingida pela queimada caracteriza-se por uma coloração escura após a ocorrência do fenômeno.



Corte seletivo: supressão parcial da vegetação, pela remoção de indivíduos de maior porte arbóreo e de maior valor comercial. Caracteriza-se pela extração seletiva desses indivíduos, inserido em contextos de outras atividades antrópicas, como a abertura de acessos e pátios de estocagem de madeira para fins de exploração florestal.

Acesso: supressão total da vegetação, pela remoção de indivíduos de porte arbóreo e/ou arbustivo, ocasionada por ações antrópicas, para conversão da área em vias de acesso.

Degradação florestal: resultado do conjunto de perturbações que ocorrem por influência humana e a despeito de a floresta continuar em pé. No desmatamento, a floresta é removida e substituída por pasto, monocultura ou pelo simples abandono. A degradação é um fenômeno que envolve extração seletiva de madeira, queimadas e fragmentação florestal, porém, sem eliminação total da floresta.

Pista de pouso: remoção da vegetação nativa ou conversão de uso do solo para 'pista de pouso'. Normalmente se associam com outras atividades antrópicas, como desmatamento e exploração garimpeira.

Extração mineral/garimpo: supressão total da vegetação pela remoção de indivíduos de porte arbóreo e/ou arbustivo ocasionada para fins de extração de minérios. Atividade comumente localizada nas proximidades de cursos d'água, em especial na Amazônia. Consiste numa atividade extrativista – que pode ser rudimentar ou mecanizada – de substâncias como ouro, diamantes ou outros tipos de minérios. O garimpo deixa como marca a remoção da vegetação, a exposição do solo, a alteração da cor da água e a criação de cavas, que comportam os rejeitos da atividade.

Para o bioma Amazônia, são em sequência ilustradas imagens de todas as classes de condutas e, para os demais biomas, foram selecionadas imagens das três primeiras.

As imagens ilustram situações de prévias e posteriores à intervenção antrópica sobre a área imageada e foram obtidas mediante o uso do sistema Planet do Programa Brasil Mais, sendo fornecidas de modo gratuito pela Polícia Federal ao Grupo de Trabalho do CNJ.



BIOMA AMAZÔNIA

CORTE RASO



Figura 10 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte raso (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

FOCO DE QUEIMADA



Figura 11 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: foco de queimada (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

CICATRIZ DE QUEIMADA



Figura 12 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: cicatriz de queimada (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



CORTE SELETIVO

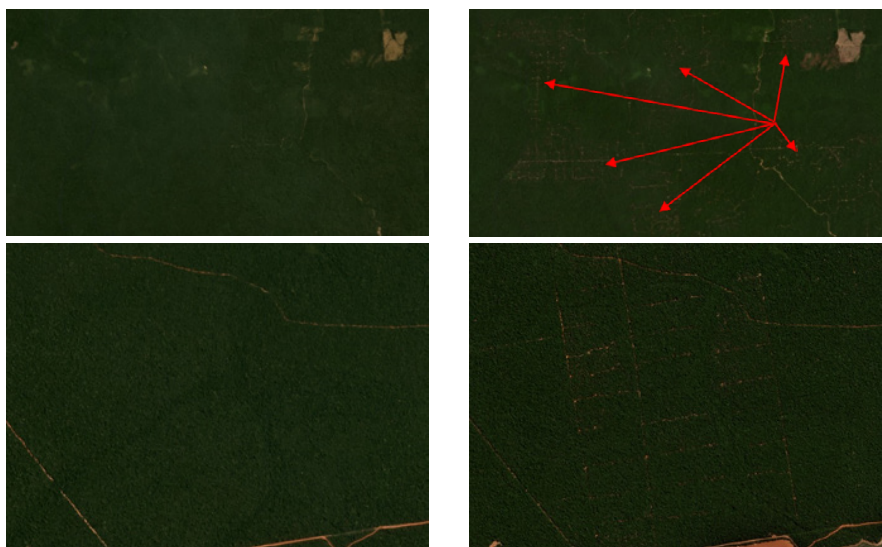


Figura 13 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte seletivo (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

ACESSO

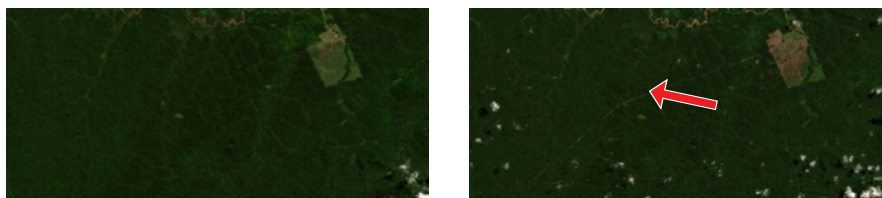


Figura 14 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: acesso (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

DEGRADAÇÃO

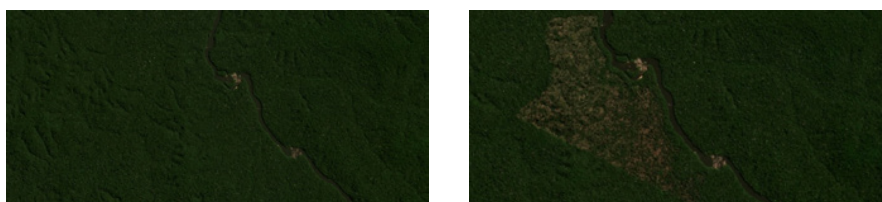


Figura 15 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: degradação (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



PRESENÇA DE PISTA DE POUSO

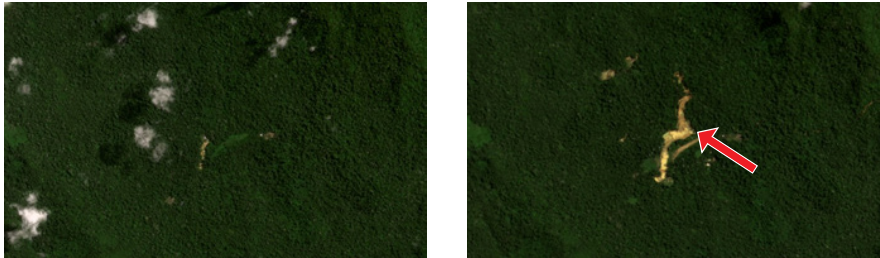


Figura 16 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: presença de pista de pouso (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

EXTRAÇÃO MINERAL/GARIMPO

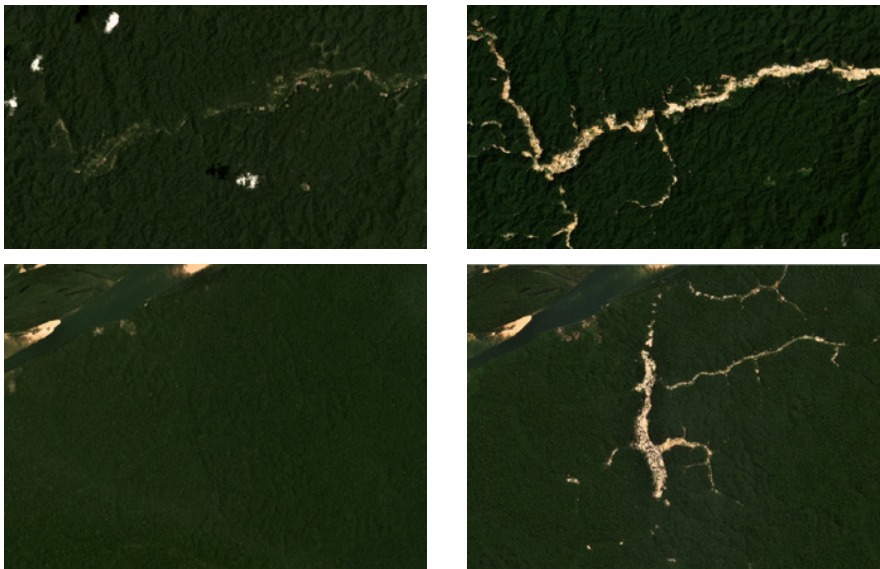


Figura 17 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: extração mineral/garimpo (Amazônia).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



BIOMA CERRADO

CORTE RASO



Figura 18 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte raso (Cerrado).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

FOCO DE QUEIMADA

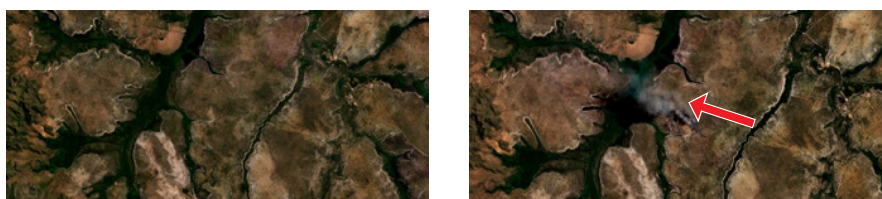


Figura 19 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: foco de queimada (Cerrado).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

CICATRIZ DE QUEIMADA

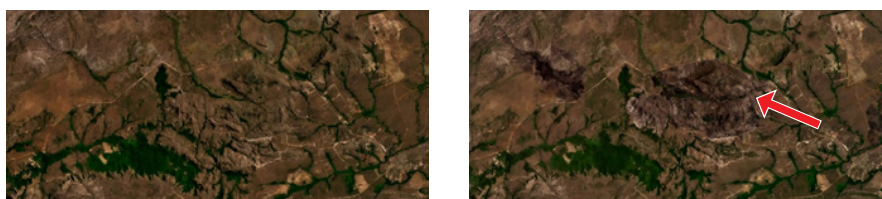


Figura 20 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: cicatriz de queimada (Cerrado).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



BIOMA CAATINGA

CORTE RASO

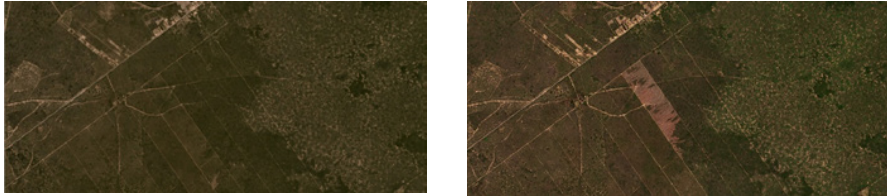


Figura 21 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte raso (Caatinga).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

FOCO DE QUEIMADA



Figura 22 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: foco de queimada (Caatinga).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

CICATRIZ DE QUEIMADA

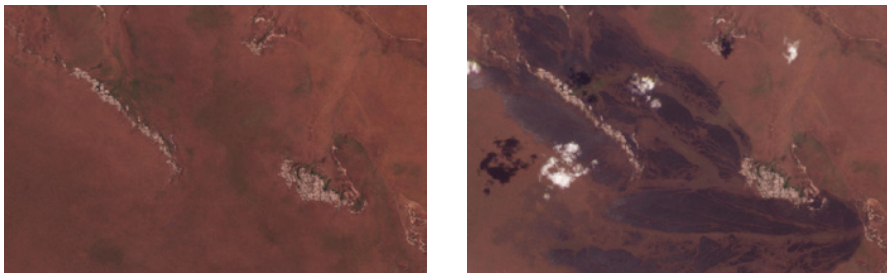


Figura 23 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: cicatriz de queimada (Caatinga).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



BIOMA PANTANAL

CORTE RASO

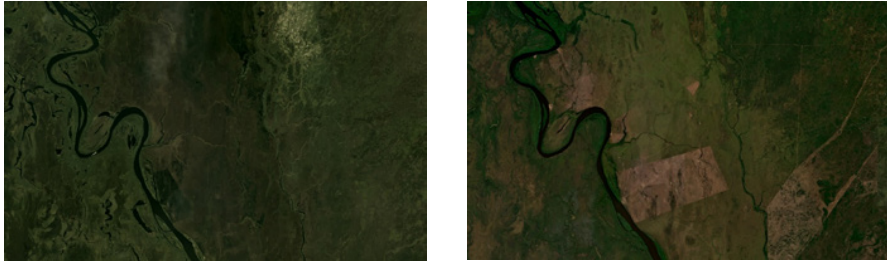


Figura 24 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte raso (Pantanal).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

FOCO DE QUEIMADA



Figura 25 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: foco de queimada (Pantanal).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

CICATRIZ DE QUEIMADA

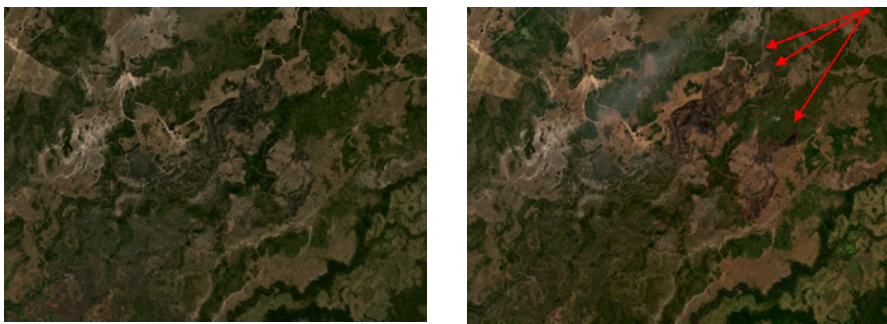


Figura 26 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: cicatriz de queimada (Pantanal).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



BIOMA MATA ATLÂNTICA

CORTE RASO



Figura 27 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte raso (Mata Atlântica).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

FOCO DE QUEIMADA

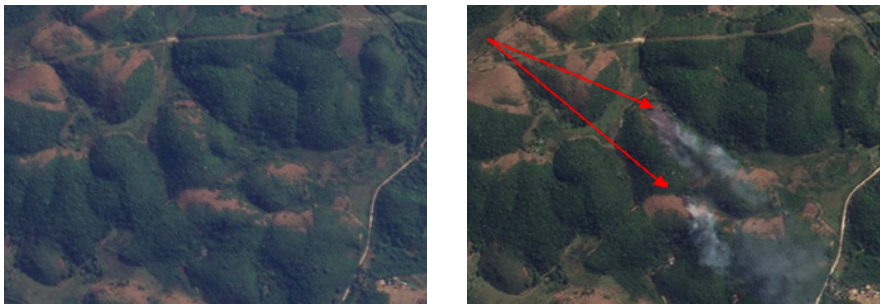


Figura 28 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: foco de queimada (Mata Atlântica).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

CICATRIZ DE QUEIMADA

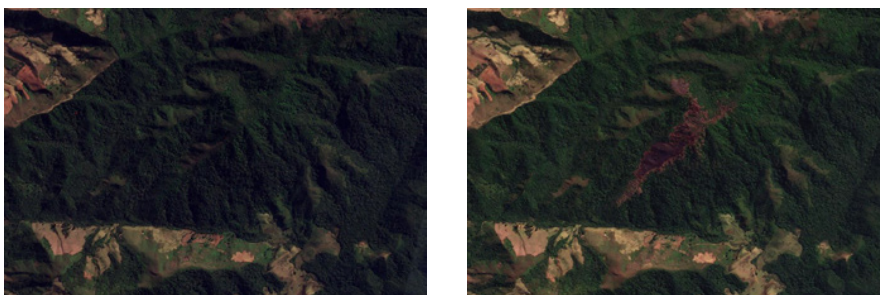


Figura 29 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: cicatriz de queimada (Mata Atlântica).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



BIOMA PAMPA

CORTE RASO

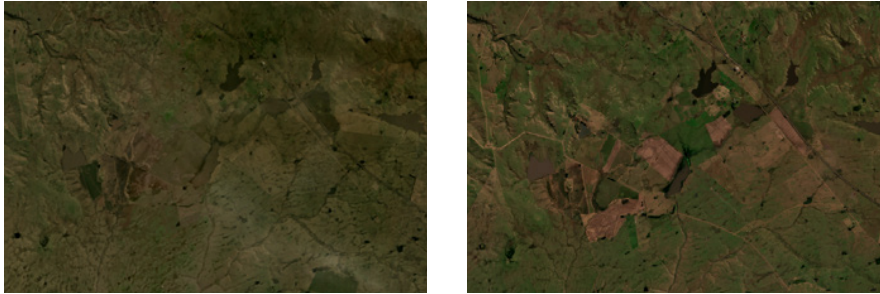


Figura 30 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: corte raso (Pampa).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

FOCO DE QUEIMADA

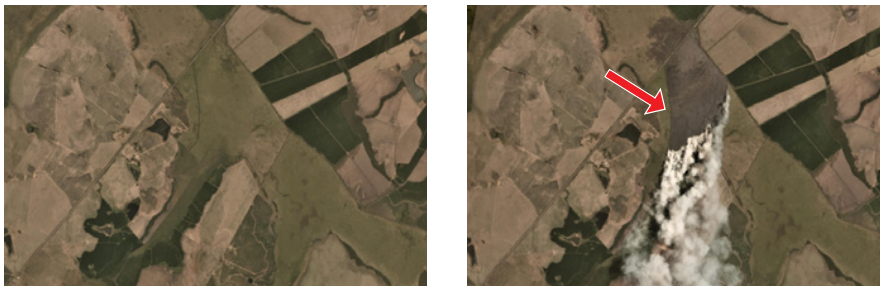


Figura 31 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: foco de queimada (Pampa).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

CICATRIZ DE QUEIMADA



Figura 32 – Situação prévia e posterior à intervenção antrópica: cicatriz de queimada (Pampa).

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



POLUIÇÃO HÍDRICA

Para poluição hídrica, além da imagem de sensoriamento remoto visual, exemplificam-se imagens obtidas por técnica de geoprocessamento (Colour-infrared – CIR) amplamente utilizada e que permite destacar o corpo d'água em relação à vegetação, bem como os sedimentos.

Isso é possível porque:

- a) a estrutura celular da vegetação reflete as ondas NIR, representadas em cor vermelha cuja intensidade varia conforme a saúde da vegetação;
- b) a água absorve as ondas NIR, aparecendo em preto; e
- c) os sedimentos interagem com as ondas NIR, aparecendo em tons azuis.

A seguir são apresentadas imagens que permitem constatações de poluição em corpos hídricos passíveis de caracterização por sensoriamento remoto, inclusive utilizando-se a técnica de geoprocessamento (índice) que permite facilitar a visualização do impacto ambiental.

SEDIMENTO DE GARIMPO NO TAPAJÓS

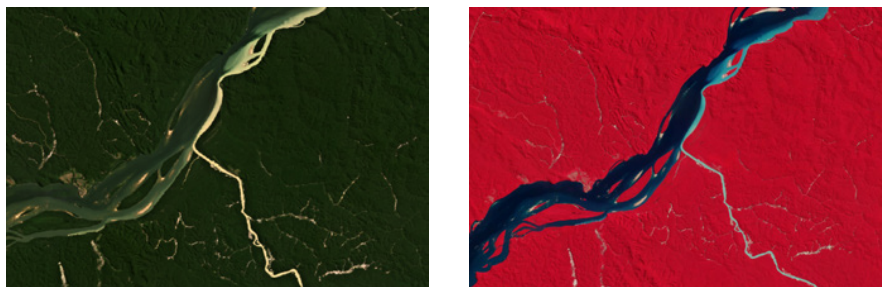


Figura 33 – Sedimento de garimpo no Tapajós

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.



REJEITOS INDUSTRIAIS NA BAÍA DE SEPETIBA/RJ



Figura 34 – Rejeitos industriais na Baía de Sepetiba/RJ

Fonte: Imagem cedida pelo perito criminal federal Cristiano Cunha Duarte.

A partir dos exemplares de imagens prévias e posteriores à intervenção antrópica sobre bens ambientais, este protocolo reforça a aptidão irrefutável do uso de sistemas de sensoriamento remoto como meios de prova hábeis à comprovação da materialidade de ações deletérias aos bens ambientais.



PARTE IV – SUGESTÕES FINAIS

A partir da adoção deste protocolo, o estado atual da judicialização relacionado ao uso de imagens no acervo das ações judiciais ambientais será monitorado para que se possa fazer um contraponto com o estado no futuro após decorrido tempo de divulgação e de formação da magistratura sobre o teor do documento.

Em cumprimento ao disposto no art. 1º, inciso VII, e no art. 5º, ambos da Resolução CNJ n. 433/2021, o Conselho Nacional de Justiça solicitará às Escolas Judiciais e Escolas de Magistratura a incorporação obrigatória da temática do uso de imagens de sensoriamento remoto no acervo probatório das ações ambientais em cursos de formação promovidos às servidoras e aos servidores e às magistradas e magistrados com atuação em unidades judiciárias com competência cível ou criminal ambiental.

Em conclusão, a Portaria Conjunta CNMP e CNJ n. 5, de 3 de setembro de 2021, merece ser reavaliada quanto à definição do padrão atual do dado indicativo da área abrangida pelo fato apresentado nas iniciais judiciais ambientais.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jeferson; BRITO, Brenda; FARIAS, Hannah. **O Judiciário está punindo desmatadores ilegais na Amazônia?** Resultados do programa Amazônia Protege. Belém: Imazon, 2022. Disponível em: <<https://imazon.org.br/publicacoes/o-judiciario-esta-punindo-desmatadores-ilegais-na-amazonia-resultados-do-programa-amazonia-protege/>>. Acesso em: 03 set. 2023.

AUTORIDADE NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL. Aeronaves não tripuladas: UAS/Drones. **Portal da ANAC**, 2023. Disponível em: <<https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/Paginas/AeronavesCivisPilotadasRemotamente.aspx>>. Acesso em: 11 set. 2023.

AZEVEDO, Tasso et. al. **Relatório Anual de Desmatamento 2022**. São Paulo: MapBiomias, 2023. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/alerta-public/dashboard/rad/2022/RAD_2022.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 8 set. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998**. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992. Brasília: Presidência da República, [s.d]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2519.htm#:~:text=D2519&text=DECRETO%20N%C2%BA%202.519%2C%20DE%2016,que%20lhe%20confere%20o%20art.>. Acesso em: 11 set. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 9.073, de 5 de junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a convenção-quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília: Presidência da República, 2023. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=9073&ano=2017&ato=79bkXSEIUeZpWT6bb>>. Acesso em: 11 set. 2023.



BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2010], Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> . Acesso em: 8 set. 2023.

BRASIL. **Lei n. 10.267, de 28 de agosto de 2001.** Altera dispositivos das Leis n. 4.947, de 6 de abril de 1966, n. 5.868, de 12 de dezembro de 1972, n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973, n. 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2001], Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10267.htm#:~:text=LEI%20No%2010.267%2C%20DE%2028%20DE%20AGOSTO%20DE%202001.&text=Altera%20dispositivos%20das%20Leis%20n,1996%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 8 set. 2023.

COLOMBIA. Tribunal Constitucional. **Sentencia T-622/16.** Disponível em: <<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-622-16.htm>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

COMISIÓN INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS. **Resolución n. 3/2021: emergencia climática: alcance de las obligaciones interamericanas en materia de Derechos Humanos.** OEA, [2022]. Disponível em: <https://www.oas.org/es/cidh/decisiones/pdf/2021/Resolucion_3-21_SPA.pdf>. Acesso em: 8 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Audiência pública: quantificação de danos ambientais. **YouTube do CNJ**, 2023. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PmPjj8zGI9E>>. Acesso em: 11 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Consulta pública: quantificação de danos ambientais. **Portal do CNJ**, 2023. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/poder-judiciario/consultas-publicas/quantificacao-de-danos-ambientais/>>. Acesso em: 11 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Portaria Presidência CNJ n. 176**, de 03 de julho de 2023. Cria Grupo de Trabalho para subsidiar tecnicamente o controle de cumprimento do art. 14 da Resolução CNJ n. 433/2021, sob o ponto de vista da definição de diretrizes para quantificação dos danos ambientais. DJe nº 160 de 18 de julho de 2023. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/dje/jsp/dje/DownloadDeDiario.Dje?dj=DJ160_2023-ASSINADO.PDF&statusDoDiario=ASSINADO>. Acesso em: 8 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Programa do Judiciário pelo Meio Ambiente.** Brasília: CNJ, 2022. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/04/programa-meio-ambiente-19-04-2022-converted.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2023.



CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Resolução CNJ n. 433**, de 27 de outubro de 2021. Institui a Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente. Brasília: CNJ, 2021. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/files/original14041920211103618296e30894e.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Recomendação CNJ n. 99, de 21 de maio de 2021**. Recomenda a utilização de dados de sensoriamento remoto e de informações obtidas por satélite na instrução probatória de ações ambientais. Brasília: CNJ, 2021. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/files/original1342402021052560acfed0b907d.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Recomendação CNJ n. 123, de 7 de janeiro de 2022**. Recomenda aos órgãos do Poder Judiciário brasileiro a observância dos tratados e convenções internacionais de direitos humanos e o uso da jurisprudência da Corte Interamericana de Direitos Humanos. Brasília: CNJ, 2022. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/4305>>. Acesso em: 8 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA; FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Judicialização de conflitos socioambientais na Amazônia: impactos de projetos de desenvolvimento**. Brasília: CNJ, 2023. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2023/06/relatorio-conflitos-socioambientais-220623-2.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2023.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS. **Parecer consultivo 23 sobre meio ambiente e Direitos Humanos**: Corte Interamericana de Direitos Humanos: proferido em 15 de novembro de 2017. CIDH, [s.d]. Disponível em: <<https://www.corteidh.or.cr/sitios/libros/todos/docs/infografia-por.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2023.

POTENZA, Renata Fragoso *et al.* **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil: 1970-2021**. [s.l]: Observatório do Clima, 2023. Disponível em: <<https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2023.

NAÇÕES UNIDAS; COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe**. Santiago: ONU, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/29b2d738-4090-45c5-a289-428b465ab60c/content>>. Acesso em: 11 set. 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global climate litigation report: 2023 status review**. UNEP, 27 July 2023. Disponível em: <<https://www.unep.org/resources/report/global-climate-litigation-report-2023-status-review>>. Acesso em: 8 set. 2023.

VITORELLI, Edilson. **Processo Civil Estrutural**. Teoria e Prática. Salvador: Juspodivm, 2020.



