

## DIREITO AMBIENTAL GEOGRÁFICO: ADMISSIBILIDADE, VALIDADE E LIMITES DA PROVA GEOESPACIAL NO PROCESSO CIVIL BRASILEIRO

### GEOGRAPHIC ENVIRONMENTAL LAW: ADMISSIBILITY, VALIDITY, AND LIMITS OF GEOSPATIAL EVIDENCE IN BRAZILIAN CIVIL PROCEDURE

Marcus Vinicius Ferreira Lopes<sup>1</sup>  
Esley Porto<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente artigo examina a intersecção entre Direito Processual Civil, Direito Ambiental e geotecnologias, investigando a admissibilidade e a eficácia probatória de imagens de satélite, sensoriamento remoto e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no processo ambiental brasileiro. O problema de pesquisa questiona se dados geográficos obtidos por satélite podem ser utilizados como prova válida, considerando os limites técnicos dessas ferramentas e os direitos fundamentais processuais. A hipótese sustenta que as provas geográficas digitais possuem validade jurídica condicionada à observância de critérios técnicos de confiabilidade, cadeia de custódia digital e respeito ao contraditório. A metodologia adota o método dedutivo, com abordagem qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica, documental (legislação e Resoluções CNJ nº 433/2021 e 611/2024) e jurisprudencial (STJ e STF, 2011-2025). Os resultados confirmam que a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça apresenta orientação consolidada quanto à admissibilidade de imagens de satélite como meio de prova idôneo em matéria ambiental, enquanto o Supremo Tribunal Federal, embora não tenha firmado tese específica sobre a natureza jurídica dessas evidências, reconhece a centralidade da proteção ambiental e admite o uso de instrumentos tecnológicos pelos órgãos de fiscalização. Identificam-se, porém, limitações técnicas relevantes, notadamente as limitações quanto à identificação precisa do momento inicial do dano, exigindo análise multitemporal para estimativa do período de ocorrência. A incidência da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais mostra-se mais relevante em hipóteses específicas, sobretudo quando imagens de alta resolução possibilitam a identificação direta ou indireta de indivíduos, o que tende a ocorrer com maior frequência em áreas urbanas ou em registros realizados por drones de baixa altitude. Conclui-se que as geotecnologias constituem ferramenta indispensável à efetividade da tutela ambiental, desde que submetidas ao crivo metodológico e ao controle judicial motivado, ressaltando-se que a consolidação do seu uso no processo judicial demanda não apenas evolução normativa, mas também o aprimoramento da capacitação técnica dos operadores do Direito, sob pena de inadequada valoração da prova e comprometimento da segurança jurídica.

**Palavras-chave:** Direito Ambiental. Prova geográfica. Geotecnologias. Processo Civil. Desmatamento. Cadeia de custódia digital.

<sup>1</sup>Graduando do 10º período do curso de Direito da Universidade de Gurupi (UNIRG).

<sup>2</sup>Orientador. Doutorando em Direito pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na área de concentração "Teorias Jurídicas Contemporâneas". Mestre em Direito pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e em Ciência Política pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Especialista em Direito Penal e Processo Penal pela UFCG. Graduado em Direito, Letras e História. Professor da Universidade de Gurupi (UnirG) e da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS).

**ABSTRACT:** This article examines the intersection between Civil Procedural Law, Environmental Law, and geotechnologies, investigating the admissibility and probative efficacy of satellite imagery, remote sensing, and Geographic Information Systems (GIS) in Brazilian environmental litigation. The research problem questions whether geographic data obtained by satellite can be used as valid evidence, considering the technical limitations of these tools and fundamental procedural rights. The hypothesis maintains that digital geographic evidence has legal validity conditioned upon compliance with technical reliability criteria, digital chain of custody, and respect for the adversarial principle. The methodology adopts the deductive method, with a qualitative approach, based on bibliographic, documentary (legislation and CNJ Resolutions No. 433/2021 and 611/2024), and case law research (STJ and STF, 2011-2025). The results confirm that the jurisprudence of the Superior Court of Justice presents a consolidated orientation regarding the admissibility of satellite images as suitable evidence in environmental matters, while the Supreme Federal Court, although not having established a specific thesis on the legal nature of such evidence, recognizes the centrality of environmental protection and admits the use of technological instruments by inspection agencies. However, relevant technical limitations are identified, notably limitations regarding the precise identification of the initial moment of damage, requiring multitemporal analysis to estimate the period of occurrence. The applicability of the General Data Protection Law proves more relevant in specific hypotheses, especially when high-resolution images enable direct or indirect identification of individuals, which tends to occur more frequently in urban areas or in records made by low-altitude drones. It is concluded that geotechnologies constitute an indispensable tool for the effectiveness of environmental protection, provided they are subjected to methodological scrutiny and reasoned judicial control, emphasizing that the consolidation of their use in judicial proceedings demands not only normative evolution but also the improvement of technical training for legal practitioners, under penalty of inadequate evidence valuation and compromise of legal certainty.

2

**Keywords:** Environmental Law. Geographic evidence. Geotechnologies. Civil Procedure. Deforestation. Digital chain of custody.

## INTRODUÇÃO

A crise ambiental contemporânea, caracterizada pela supressão acelerada de biomas como a Amazônia e o Cerrado, impõe ao ordenamento jurídico brasileiro o desafio de oferecer respostas céleres e tecnicamente adequadas à complexidade dos fatos ecológicos. Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que a taxa consolidada de desmatamento para a Amazônia Legal em 2025 foi de 5.731 km<sup>2</sup>, enquanto o Cerrado registrou supressão de 7.235 km<sup>2</sup> no mesmo período, números que evidenciam a magnitude do problema e a necessidade de instrumentos probatórios eficazes para a responsabilização dos agentes degradadores.

A efetividade da tutela jurisdicional ambiental, direito fundamental difuso consagrado no art. 225 da Constituição Federal de 1988, esbarra frequentemente na dificuldade de

comprovação da materialidade do dano, de sua extensão territorial e do nexo causal, sobretudo em litígios envolvendo vastas áreas rurais e alterações temporais na paisagem. Nesse cenário, as geotecnologias — notadamente imagens de satélite, sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e drones — emergem como instrumentos técnicos de elevada relevância prática e probatória, permitindo a reconstrução histórica do uso do solo, a identificação precisa de desmatamentos e queimadas, e a quantificação objetiva da área degradada.

O problema de pesquisa que orienta este estudo pode ser assim sintetizado: dados geográficos obtidos por meio de satélites e sistemas de geoprocessamento podem ser utilizados como prova válida no processo ambiental brasileiro? A hipótese que se busca confirmar sustenta que as provas geográficas digitais possuem plena validade jurídica, desde que observados critérios técnicos de confiabilidade da fonte, rastreabilidade da cadeia de custódia digital e respeito inafastável aos princípios processuais do contraditório e da ampla defesa.

A justificativa para a presente investigação reside na lacuna entre a sofisticação das ferramentas tecnológicas disponíveis ao Estado e a escassez de parâmetros doutrinários consolidados para sua valoração pelo magistrado. Ademais, a pesquisa alinha-se à política judiciária instituída pela Resolução nº 433/2021 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), posteriormente alterada pela Resolução CNJ nº 611/2024, que institui a Política Nacional do Poder Judiciário para o Clima e Meio Ambiente e, em seu art. II, incentiva expressamente o uso de imagens de satélite e sensoriamento remoto na instrução processual ambiental.

O estudo se propõe, portanto, a estabelecer uma relação teórica segura entre o Direito Ambiental Geográfico — conceito que designa a interface interdisciplinar entre as ciências geoespaciais e a hermenêutica jurídica, sistematizado por Ugeda (2025) como campo que integra Direito, tecnologia e território como pilares para soluções sustentáveis — e a dogmática processual civil brasileira.

## DESENVOLVIMENTO: RESULTADOS E DISCUSSÃO

### DIREITO AMBIENTAL E A PROTEÇÃO JURÍDICA CONSTITUCIONAL

A base normativa para a discussão da prova ambiental encontra seu ápice no art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que consagra o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de

vida. O § 4º do mesmo dispositivo atribui proteção jurídica qualificada à Floresta Amazônica, à Mata Atlântica, à Serra do Mar, ao Pantanal Mato-Grossense e à Zona Costeira, arrolando-os como patrimônio nacional.

A partir desse macro princípio, irradiam-se os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor-pagador. No plano infraconstitucional, a Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) estabelece a responsabilidade civil objetiva pelo dano ambiental, adotando a teoria do risco integral (art. 14, § 1º), modalidade na qual a comprovação do nexo causal e da extensão do dano assume relevo crucial. A Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), por sua vez, exige perícia técnica para a materialidade delitiva, abrindo espaço para o uso de laudos baseados em geotecnologias.

Nesse contexto, Édís Milaré (2020) enfatiza que o dano ambiental apresenta características peculiares — como a pulverização de vítimas, a difícil mensuração econômica e a projeção temporal indefinida — que demandam instrumentos probatórios igualmente peculiares e adaptados à realidade ecológica. Paulo Affonso Leme Machado (2021), por sua vez, destaca que a prova do dano ambiental não pode se limitar aos meios tradicionais, sendo imprescindível a incorporação de evidências científicas e tecnológicas que permitam a reconstrução fidedigna dos fatos.

### **Teoria da prova no processo civil: o princípio da atipicidade**

O Código de Processo Civil de 2015 promoveu significativa evolução no direito probatório. O art. 369 consagra o princípio da atipicidade dos meios de prova, dispondo 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.

Como leciona Fredie Didier Jr. (2021), a cláusula geral de atipicidade probatória permite a adaptação do processo às inovações tecnológicas, desde que não haja violação à moralidade ou aos direitos fundamentais processuais. As imagens de satélite e os mapas gerados por SIG enquadram-se perfeitamente nessa categoria de prova atípica digital, podendo ser submetidas ao crivo da prova pericial (arts. 464-480, CPC) quando exigirem conhecimento técnico especializado para interpretação.

Celso Antonio Pacheco Fiorillo (2022) acrescenta que, no âmbito específico do Direito Ambiental, a atipicidade probatória adquire contornos ainda mais amplos em razão da natureza

difusa do bem tutelado, autorizando o magistrado a valer-se de todos os instrumentos disponíveis para a formação de seu convencimento. O autor destaca que as geotecnologias, quando empregadas com metodologia cientificamente idônea, constituem meio de prova legítimo e eficaz para a comprovação de danos ambientais.

### **Geotecnologias aplicadas ao direito: definições conceituais**

Para a adequada compreensão do fenômeno probatório, impõe-se a distinção conceitual das principais ferramentas:

**Sensoriamento Remoto:** técnica de obtenção de informações sobre um objeto ou fenômeno sem contato físico direto, realizada por satélites (ex.: Landsat, CBERS, Sentinel) ou aeronaves. No direito, é a fonte primária da imagem. O sistema PRODES/INPE realiza o mapeamento anual da supressão de vegetação nativa em todos os biomas do país, utilizando imagens de satélite para produzir os dados oficiais sobre o desmatamento no Brasil, fundamentais para ações de conservação e políticas ambientais.

**Sistema de Informação Geográfica (SIG):** software que permite a coleta, armazenamento, análise e visualização de dados georreferenciados. Permite sobrepor camadas (ex.: propriedade rural x área de preservação permanente x alerta de desmatamento), sendo amplamente utilizado em laudos periciais ambientais. Magalhães Filho (2021) demonstra que as geotecnologias têm sido aplicadas com êxito na defesa do meio ambiente por meio da atuação do Ministério Público, permitindo a identificação precisa de áreas degradadas e a responsabilização dos agentes causadores do dano.

**Geoprocessamento:** conjunto de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas, abrangendo o sensoriamento remoto e os SIGs. Veit (2023) analisa especificamente a aplicação da geotecnologia na persecução penal de crimes contra a flora, concluindo que tais instrumentos são perfeitamente admissíveis e eficazes para a comprovação da materialidade delitiva.

### **Direito ambiental geográfico como prova processual**

A convergência entre o arcabouço legal e a tecnologia dá origem ao Direito Ambiental Geográfico, campo interdisciplinar que estuda a produção e valoração da prova espacial. Ugeda (2025) conceitua-o como o campo que parte do pressuposto de que a proteção ambiental hoje

depende do uso estratégico de dados georreferenciados, cartografia jurídica e interoperabilidade cadastral, sem o que o Direito Ambiental tende a perder efetividade diante de conflitos cada vez mais complexos.

O Guia Rápido para o Protocolo de Julgamento de Ações Ambientais, elaborado pelo CNJ em 2025, consolida diretrizes para magistrados sobre o uso de provas obtidas por sensoriamento remoto e a consideração dos impactos climáticos decorrentes de danos ambientais. Adicionalmente, a Resolução CNJ nº 611/2024, ao alterar a Resolução CNJ nº 433/2021, reforçou o compromisso do Poder Judiciário com a modernização da jurisdição ambiental, criando o Fórum Ambiental do Poder Judiciário (Fonamb) e o Observatório do Meio Ambiente e das Mudanças Climáticas do Poder Judiciário.

### **Validade jurídica e critérios de admissibilidade**

A hipótese central deste estudo confirma-se mediante a análise dos seguintes critérios cumulativos para a validade da prova geográfica:

a) Licitude e Moralidade (art. 369, CPC): os dados devem ser obtidos de fontes legítimas e públicas (INPE, EMBRAPA) ou mediante autorização judicial para captação in loco (drones). Quanto a plataformas privadas de monitoramento ambiental, como o MapBiomias Alerta, eventuais divergências metodológicas têm sido objeto de debate em âmbito judicial, exigindo cautela na sua utilização isolada como elemento probatório. Ressalte-se, contudo, que a plataforma opera com rigoroso processo de verificação, validação e refinamento, utilizando imagens de alta resolução e disponibilizando canal aberto para questionamentos e retificações.

b) Cadeia de Custódia Digital: é imprescindível a manutenção dos metadados do arquivo (data, hora, coordenadas, satélite de origem) para garantir a integridade e a não manipulação da evidência. A ausência de cadeia de custódia pode comprometer a validade da prova, conforme alerta a doutrina especializada em provas digitais.

c) Possibilidade de Contraditório: a parte adversa deve ter acesso não apenas à imagem final, mas também à metodologia de classificação utilizada, podendo apresentar contraprova técnica. A supressão dessa possibilidade configura cerceamento de defesa.

d) Livre Convencimento Motivado (art. 371, CPC): o juiz deve valorar a prova geográfica em conjunto com os demais elementos dos autos, fundamentando sua decisão de aceitação ou rejeição.

## Aplicação prática e jurisprudência consolidada

Na prática forense, é crescente o uso de imagens de satélite em Ações Civis Públicas propostas pelo Ministério Público para responsabilização por desmatamento ilegal. A jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça apresenta orientação consolidada quanto à admissibilidade de imagens de satélite como meio de prova idôneo em matéria ambiental, destacando-se os seguintes precedentes:

REsp 1.145.083/MG (Rel. Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, j. 04/10/2011): reconheceu que laudos técnicos baseados em geoprocessamento e imagens orbitais são meios idôneos para comprovar a degradação de Área de Preservação Permanente (APP).

REsp 1.778.729/PA (Rel. Min. Herman Benjamin, Segunda Turma, j. 10/09/2019): ratificou a validade probatória de imagens de satélite para demonstração de desmatamento na Amazônia.

AgInt no AREsp 1.341.697/PA (Rel. Min. Francisco Falcão, Segunda Turma, j. 19/03/2019): ratificou condenação por dano ambiental fundamentada exclusivamente em laudo baseado em sensoriamento remoto.

REsp 2.200.069/MT (Rel. Min. Regina Helena Costa, Primeira Turma, j. 2024): embora trate especificamente de dano moral coletivo ambiental e distribuição pro natura do ônus probatório, o acórdão reafirma a relevância das evidências técnicas para a constatação da supressão de vegetação nativa na Floresta Amazônica. Precedentes recentes do Superior Tribunal de Justiça vêm admitindo a utilização de imagens de satélite como elemento relevante para a inversão do ônus da prova em demandas ambientais.

7

O Supremo Tribunal Federal, por sua vez, embora não tenha firmado tese específica sobre a natureza jurídica das evidências obtidas por geotecnologias, reconhece a centralidade da proteção ambiental e admite o uso de instrumentos tecnológicos pelos órgãos de fiscalização. No julgamento do RE 1.427.694 (Tema 1.268, com repercussão geral), a Corte reafirmou que a jurisprudência do STF orienta-se no sentido de que, existindo ilícito indissociável da reparação por dano ambiental, prevalecem os princípios de proteção, preservação e reparação do meio ambiente, sendo imprescritível a pretensão de ressarcimento ao erário decorrente de exploração irregular do patrimônio mineral da União, porquanto indissociável do dano ambiental.

## Limitações técnicas e desafios

Apesar do elevado potencial probatório, a prova geográfica apresenta limitações que não podem ser ignoradas:

a) Resolução Espacial e Temporal: imagens gratuitas (Landsat/Sentinel, com 10-30m de resolução) podem não captar desmates de pequeno porte ou abaixo da copa das árvores (efeito

"sub-bosque"). O PRODES considera como desmatamento a remoção completa da cobertura florestal primária por corte raso, incluindo áreas com solo exposto, vegetação secundária, mineração e floresta inundada, além dos casos em que há perda total do dossel florestal decorrente de degradação progressiva. Isso significa que degradações parciais ou seletivas podem não ser captadas pelo sistema.

b) Erros de Classificação: confusão entre pastagem suja e vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, especialmente em regiões de transição entre biomas. Pimentel et al. (2023) alertam para a necessidade de validação em campo para confirmação dos dados obtidos por sensoriamento remoto, destacando que a acurácia da classificação depende de fatores como a qualidade da imagem, a época do ano e a expertise do intérprete.

c) Limitações quanto à identificação precisa do momento inicial do dano: a imagem comprova a situação no momento da captura, mas a data exata do início da degradação exige análise multitemporal para estimativa do período de ocorrência. Essa limitação é particularmente relevante para a definição do termo inicial da responsabilidade civil e para a identificação do momento da consumação do ilícito para fins prescricionais.

d) Eventuais divergências metodológicas em plataformas privadas: plataformas de monitoramento ambiental, como o MapBiomas, têm sido objeto de debate em âmbito judicial, exigindo cautela na sua utilização isolada como elemento probatório. É importante destacar que a própria plataforma disponibiliza canal para questionamento de alertas e laudos, realizando análise minuciosa quando inconsistências são apontadas.

e) Necessidade de Validação em Campo: a "verdade terrestre" (validação in loco) permanece como padrão-ouro para afastar dúvidas técnicas, não sendo recomendável que a prova geográfica seja utilizada como único elemento probatório sem corroboração. Tancredi (2015) demonstra que o uso de geotecnologias em laudos periciais ambientais é mais eficaz quando combinado com visitas técnicas e coleta de dados em campo.

### **A interface com a lei geral de proteção de dados (LGPD)**

A discussão sobre a validade da prova geográfica digital não pode prescindir da análise de sua conformidade com a Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD). A incidência da LGPD mostra-se mais relevante em hipóteses específicas, sobretudo quando imagens de alta resolução possibilitam a identificação direta ou indireta de indivíduos,

o que tende a ocorrer com maior frequência em áreas urbanas ou em registros realizados por drones de baixa altitude.

Paloma de Mattos Fagundes, Patrícia Stefani e Paola Francine Brizola (2024) analisaram as implicações da LGPD para o agronegócio, destacando que dados específicos da produção, quando associados às coordenadas geográficas de propriedade rural registrada em nome de pessoa física, podem configurar dados pessoais e atrair a incidência da lei. As autoras ressaltam que o objeto jurídico tutelado pela LGPD — os dados pessoais — integra o rol de direitos fundamentais, adentrando no conceito de privacidade elencado no artigo 5º, inciso X da Constituição Federal.

A LGPD aplica-se transversalmente à produção de provas em processos judiciais, exigindo que o tratamento de dados pessoais observe os princípios da finalidade, adequação e necessidade. Em casos envolvendo imagens de alta resolução que identifiquem pessoas ou detalhes de propriedades, recomenda-se a adoção de medidas como a anonimização de informações sensíveis e, quando cabível, o requerimento de segredo de justiça.

A doutrina especializada alerta que a prova digital deve observar não apenas os requisitos de autenticidade e integridade, mas também a conformidade com a LGPD, sob pena de nulidade ou de responsabilização por danos decorrentes do uso indevido de dados pessoais. O desafio consiste em equilibrar a necessidade de produção de prova robusta com a proteção dos direitos fundamentais à privacidade e à proteção de dados.

## METODOLOGIA

Adota-se o método de abordagem dedutivo, partindo da análise da norma geral constitucional e infraconstitucional (Teoria Geral da Prova no CPC/2015) para a verificação de sua aplicação específica no microcosmo da prova ambiental digital.

Quanto à natureza, trata-se de pesquisa qualitativa e exploratória, visando aprofundar a compreensão de um fenômeno contemporâneo ainda em consolidação na praxis forense. O procedimento técnico empregado é o bibliográfico-documental, com levantamento de fontes primárias (legislação nacional, resoluções administrativas) e secundárias (doutrina especializada em Direito Ambiental e Processo Civil). Complementarmente, realiza-se análise jurisprudencial, com recorte nos julgados do Superior Tribunal de Justiça (STJ) e do Supremo Tribunal Federal (STF) proferidos entre 2011 e 2025.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa demonstrou que a incorporação das geotecnologias ao processo civil ambiental não é apenas uma tendência irreversível, mas uma necessidade imposta pela complexidade da tutela dos bens difusos. Em resposta ao problema proposto, confirma-se a hipótese inicial: os dados geográficos digitais constituem prova válida, lícita e de elevada relevância probatória no ordenamento jurídico brasileiro.

A validade jurídica desses elementos probatórios está ancorada no princípio da atipicidade probatória (art. 369 do CPC/2015) e encontra respaldo institucional na Resolução CNJ nº 433/2021, alterada pela Resolução CNJ nº 611/2024, e no Guia Rápido para o Protocolo de Julgamento de Ações Ambientais (2025). A jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça apresenta orientação consolidada quanto à admissibilidade de imagens de satélite como meio de prova idôneo em matéria ambiental, enquanto o Supremo Tribunal Federal, embora não tenha firmado tese específica sobre a natureza jurídica dessas evidências, reconhece a centralidade da proteção ambiental e admite o uso de instrumentos tecnológicos pelos órgãos de fiscalização.

Contudo, a eficácia dessa prova está condicionada à observância de critérios técnicos rigorosos — confiabilidade da fonte, preservação de metadados, validação metodológica — e à sua submissão incondicional ao contraditório e à fundamentação motivada do magistrado. As limitações técnicas, notadamente as limitações quanto à identificação precisa do momento inicial do dano, não invalidam o uso das geotecnologias, mas exigem que sua interpretação seja realizada com cautela e preferencialmente combinada com validação em campo.

A conformidade com a LGPD emerge como requisito adicional para assegurar a licitude da prova digital, sendo a sua incidência mais relevante em hipóteses específicas de identificação direta ou indireta de indivíduos, especialmente em áreas urbanas ou capturas por drones de baixa altitude.

A contribuição científica deste estudo reside na sistematização do conceito de Direito Ambiental Geográfico como ferramenta hermenêutica para a solução de litígios complexos, integrando os avanços da cartografia digital com as garantias processuais constitucionais. O futuro do processo ambiental depende, em larga medida, da capacidade do operador do Direito de interpretar o território através dos dados satelitais, sem descuidar das limitações técnicas inerentes a essas ferramentas.

Ressalte-se, por fim, que a consolidação do uso das geotecnologias no processo judicial demanda não apenas evolução normativa, mas também o aprimoramento da capacitação técnica dos operadores do Direito, sob pena de inadequada valoração da prova e comprometimento da segurança jurídica.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 126, n. 191-A, p. 1, 5 out. 1988.

BRASIL. **Lei nº 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. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 16509, 2 set. 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 13 fev. 1998.

BRASIL. **Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015**. Código de Processo Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 17 mar. 2015.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 59, 15 ago. 2018.

11

BRASIL. **Superior Tribunal de Justiça. AgInt no AREsp 1.341.697/PA**. Relator: Ministro Francisco Falcão. Segunda Turma. Julgado em: 19 mar. 2019. Diário de Justiça Eletrônico, 22 mar. 2019.

BRASIL. **Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 1.145.083/MG**. Relator: Ministro Herman Benjamin. Segunda Turma. Julgado em: 4 out. 2011. Diário de Justiça Eletrônico, 4 set. 2012.

BRASIL. **Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 1.778.729/PA**. Relator: Ministro Herman Benjamin. Segunda Turma. Julgado em: 10 set. 2019. Diário de Justiça Eletrônico, 17 set. 2019.

BRASIL. **Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 2.200.069/MT**. Relatora: Ministra Regina Helena Costa. Primeira Turma. Julgado em: 2024. Diário de Justiça Eletrônico, 2024.

BRASIL. **Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário nº 1.427.694**. Relator: Ministro Luiz Fux. Plenário. Tema 1.268 - Repercussão Geral. Julgado em: 2023. Diário de Justiça Eletrônico, 2023.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Guia Rápido para o Protocolo de Julgamento de Ações Ambientais**. Brasília: CNJ, 2025. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br>. Acesso em: 20 abr. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Resolução nº 433, de 26 de outubro de 2021.** Institui a Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente. Diário de Justiça Eletrônico, Brasília, DF, n. 256, p. 2-5, 27 out. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Resolução nº 611, de 20 de dezembro de 2024.** Altera a Resolução CNJ nº 433/2021, que institui a Política Nacional do Poder Judiciário para o Clima e Meio Ambiente. Diário de Justiça Eletrônico, Brasília, DF, 20 dez. 2024.

DIDIER JR., Fredie. **Curso de Direito Processual Civil: teoria da prova, direito probatório, ações probatórias, decisão, precedente, coisa julgada e tutela provisória.** 16. ed. Salvador: JusPodivm, 2021. v. 2.

FAGUNDES, Paloma de Mattos; STEFANI, Patrícia; BRIZOLA, Paola Francine. **Lei geral de proteção de dados pessoais e o agronegócio: uma análise das implicações aos produtores rurais no município de Palmeira das Missões - Rio Grande do Sul/Brasil.** Agroecologia e Tecnologias, Pelotas, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/AT/article/view/28133>. Acesso em: 20 abr. 2026.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro.** 22. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Novos dados do Prodes são atualizados pelo Programa BiomasBR.** São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: <https://data.inpe.br>. Acesso em: 20 abr. 2026.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** 28. ed. São Paulo: Malheiros, 2021.

MAGALHÃES FILHO, F. J. C. **Geotecnologias aplicadas na defesa do meio ambiente em municípios da Rota de Integração Latino-Americana:** a atuação do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. Interações, Campo Grande, v. 22, n. 3, p. 839-854, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/>. Acesso em: 20 abr. 2026.

MAPBIOMAS. **Fatos, importância, funcionamento e fundamentos jurídicos do MapBiomas Alerta: entenda melhor.** 2025. Disponível em: <https://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em: 20 abr. 2026.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente.** 12. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

PIMENTEL, D. et al. **Uso de geotecnologias para regularização ambiental de propriedades rurais.** Diversitas Journal, Santana do Ipanema, v. 8, n. 1, 2023. DOI: 10.48017/dj.v8i1.2402.

TANCREDI, N. S. H. **Uso de geotecnologias em laudos periciais ambientais.** RA'E GA: O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 34, p. 87-106, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br>. Acesso em: 20 abr. 2026.

UGEDA, Luiz. **Direito Ambiental Geográfico.** São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2025. (Série Minibooks de Direito Público).

VEIT, Fernando. **Geotecnologia na persecução penal de crimes contra a flora**. Revista Jurídica - Direito, Justiça, Fraternidade & Sociedade, v. 1, n. 1, p. 102-120, 2023. Disponível em: <https://www.revista.sentencadozero.com.br>. Acesso em: 20 abr. 2026.