

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NAIA PAULA YOLANDA BITTENCOURT TORTATO

RASTREABILIDADE AMBIENTAL: MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO
AMBIENTAL A PARTIR DAS NOVAS TECNOLOGIAS

CURITIBA

2021

NAIA PAULA YOLANDA BITTENCOURT TORTATO

RASTREABILIDADE AMBIENTAL: MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO
AMBIENTAL A PARTIR DAS NOVAS TECNOLOGIAS

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Pós-Graduação em Direito Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Osório Nascimento

CURITIBA

2021

Rastreabilidade Ambiental: monitoramento e fiscalização ambiental a partir das novas tecnologias

Naia Paula Yolanda Bittencourt Tortato

RESUMO

O presente artigo objetiva analisar o monitoramento e a fiscalização ambiental a partir das novas tecnologias. A abordagem do tema foi realizada em três níveis, primeiramente sobre o direito constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado, na sequência sobre o poder de polícia ambiental, para, ao final, abordar a utilização dos recursos tecnológicos para monitoramento e fiscalização ambiental pelos órgãos ambientais. Como resultado, foi possível aferir que os órgãos ambientais objetivam, por meio do monitoramento e da fiscalização ambiental, induzir a mudança de comportamento das pessoas, por estarem suscetíveis à aplicação de sanções pecuniárias e não pecuniárias. Os VANTs, as fotos e sistemas de satélite, o cruzamento de informações, os radares, entre tantos outros sistemas e equipamentos, são fundamentais para controlar e dissuadir as práticas ambientais danosas e têm sido largamente utilizados.

Palavras-chave: Meio Ambiente 1. Novas Tecnologias 2. Fiscalização Ambiental 3. Monitoramento Ambiental 4. Rastreabilidade Ambiental 5.

ABSTRACT

This article aims to analyze environmental monitoring and inspection based on new technologies. The theme was approached at three levels, first on the constitutional law of the ecologically balanced environment, then on the power of the environmental police, in order, finally, to address the use of technological resources for environmental monitoring and inspection. As a result, it was possible to verify that the environmental agencies aim, through environmental monitoring and inspection, to induce a change in people's behavior, as they are susceptible to the application of pecuniary and non-pecuniary sanctions. UAVs, photos and satellite systems, the crossing of information, radars, among many other systems and equipment, are fundamental to control and deter harmful environmental practices and have been widely used.

Keywords: Environment 1. New Technologies 2. Environmental Inspection 3. Environmental Monitoring 4. Environmental Traceability 5.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo versa sobre a rastreabilidade ambiental, com foco no monitoramento e na fiscalização ambiental a partir das novas tecnologias. O tema é atual e relevante ao passo que o desenvolvimento tecnológico traz implicações sociais. O mundo está mudando cada vez mais rápido e é preciso que os órgãos ambientais acompanhem essas mudanças e se adaptem de modo a garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presente e futuras gerações.

Num primeiro momento será abordado o direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como um direito fundamental de terceira geração e a sua harmonização dentro do sistema jurídico-constitucional, onde o bem coletivo deverá prevalecer. Também será abordado o dever dos órgãos governamentais e da coletividade de defender e preservar o meio ambiente.

Na sequência, será conceituado o poder de polícia ambiental, como um elemento que efetiva o cumprimento do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, entendido como um poder-dever estatal, capaz de resultar na responsabilidade do Estado, no caso de atuação insuficiente ou omissão frente a prática de infração administrativa ambiental.

Ao final, no último tópico, serão abordados os conceitos de fiscalização e monitoramento ambiental, os quais são fundamentais para a preservação do meio ambiente, de responsabilidade dos órgãos ambientais, de todos os entes governamentais e de todas as esferas. Para ilustrar o tema serão abordados modelos tecnológicos adotados para a preservação do meio ambiente, bem como para punir os infratores de maneira efetiva.

2 DIREITO CONSTITUCIONAL AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO

Os meios de comunicação não têm poupado esforços em noticiar acidentes e crimes ambientais, principalmente no que diz respeito ao rompimento de barragens em cidades mineiras, desmatamento e queimadas na Região Amazônica, de Mata Atlântica e no Pantanal, influenciando a opinião pública e incitando posicionamentos governamentais.

Apesar dos problemas ambientais não se resumirem aos fatos noticiados, o desenfreado volume de informações veiculadas nos permite dizer que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado não é uma novidade, ele é notório, em que pese grande parte da população desconheça sua abrangência e os deveres a ele vinculados.

O artigo 225, da Constituição Federal de 1988, prescreve que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, qualificando-o como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, para, ao final, impor ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Apesar da previsão constitucional ser posterior à Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938/81, nas palavras de Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer (2020), foi considerada o marco normativo mais significativo para o fortalecimento do Direito Ambiental e afirmação dos valores ecológicos no sistema jurídico brasileiro, pois, nesse momento, a proteção do meio ambiente passou a integrar o centro da estrutura normativa constitucional, com status jurídico-constitucional de direito-dever fundamental ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Este direito, embora não esteja contemplado no rol de direitos fundamentais constitucionais, foi assim considerado por estar enquadrado na categoria de direito humano de terceira geração¹ (direito difuso, também conhecido como direito da fraternidade ou da solidariedade, por tratar de tema destinado a toda humanidade) e, também, pelo fato da doutrina majoritária considerá-lo como uma extensão do direito à vida.

O importante é que se tenha consciência de que o direito à vida, como matriz de todos os direitos fundamentais do homem, é que há de orientar todas as formas de atuação no campo de tutela do meio ambiente. Cumpre compreender que ele é um fator preponderante, que há de estar acima de quaisquer outras considerações

¹¹¹ “Enquanto os direitos de primeira geração (direitos civis e políticos) – que compreendem as liberdades clássicas, negativas ou formais – realçam o princípio da liberdade e os direitos de segunda geração (direitos econômicos, sociais e culturais) – que se identificam com as liberdades positivas, reais ou concretas – acentuam o princípio da igualdade, os direitos de terceira geração, que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis, pela nota de uma essencial inexauribilidade.” (MS 22.164, Rel. Min. Celso de Mello, j. 30/10/1995, DJ de 17/11/1995)

como as de respeito ao direito de propriedade e como as de iniciativa privada (SILVA, 2000, p. 67).

Dentro desse contexto, Sarlet e Fensterseifer (2020) afirmam que as previsões do artigo 225 acabaram por influenciar todos os ramos jurídicos, sendo capaz de implicar limites a outros direitos, sejam eles fundamentais ou não. No mesmo sentido, Alexandre de Moraes (2006) traz que os valores ecológicos devem ser interpretados em consonância com o princípio da dignidade da pessoa humana (consagrado no art. 1º, III, da CF, como fundamento da República), com o desenvolvimento nacional (previsto no art. 3º, II, da CF, como objetivo fundamental da República), e com o princípio da cooperação entre os povos para o progresso da humanidade (previsto no art. 4º, IX, da CF, pelo qual o Brasil deve reger suas relações internacionais), aumentando, assim, a efetividade da proteção ao meio ambiente.

Outro ponto relevante, diz respeito à interpretação conjunta dos direitos fundamentais, pois são inúmeros os casos onde o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado entra em conflito com o direito da propriedade ou com o direito ao desenvolvimento econômico. Quando isso ocorre, é preciso ponderação, cabendo aos aplicadores do direito considerar a função social da propriedade e o conceito de desenvolvimento sustentável antes da tomada de qualquer decisão (VASCONCELOS, 2012).

Ato contínuo, relevante mencionar uma particularidade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que é a vinculação direta de todos os atores estatais e também dos particulares às normas constitucionais de proteção ecológica (SARLET; FENSTERSEIFER, 2020). O constituinte fez prevalecer o princípio da cooperação² em função do equilíbrio ecológico. Nessa linha, Moraes (2020) entende que a coletividade precisa compreender a relevância do seu papel e a importância das questões ambientais dentro das atividades humanas, evitando condutas danosas, bem como participando ativamente das práticas voltadas à proteção ambiental, sem esquecer da sua competência para manuseio de ação popular.

² O princípio da cooperação, uma atuação conjunta do Estado e sociedade, ocorre na escolha de prioridades e nos processos decisórios. Ele está na base dos instrumentos normativos criados com o objetivo de aumentar a informação e a ampliação de participação nos processos da política ambiental, dotando-a de flexibilidade, legitimidade e eficácia (Mukai, 2002, p.32).

Apesar do importante e relevante papel atribuído aos particulares, cabe ao Poder Público o peso maior dessa responsabilidade. Moraes (2020) afirma que a tutela do meio ambiente se fortalece com ações adequadas e responsáveis do Estado, pois somente elas causarão um efeito pedagógico na formação da consciência ecológica da sociedade em geral. Com isso, os órgãos públicos fiscalizadores e aplicadores da lei têm a obrigação de buscar maior efetividade nas suas atividades administrativas, usando de todos os recursos disponíveis, incluindo os tecnológicos, para assegurar a prevenção e repressão de infrações ambientais.

De acordo com o ensinamento de Wolfgang Sarlet e Fensterseifer (2020), a formatação ecológica do Estado de Direito trazida pela Constituição de 1988 tem a missão, além do dever jurídico vinculante para todos os entes estatais, de atender os preceitos do artigo 225, considerando, inclusive, todo o rol exemplificativo de deveres de proteção ecológica disposto no seu §1º, sob pena de, não o fazendo, tanto do ponto de vista da ação quanto da omissão, incorrer em práticas inconstitucionais ou antijurídicas passíveis de responsabilização pelos danos causados a terceiros, bem como ao meio ambiente.

Dentro desse cenário, o legislador constituinte determinou a competência administrativa (art. 23), em compasso com os deveres de proteção ambiental, de todos os entes federativos no campo ambiental, de modo que cabe a todos a obrigação de proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, preservando as florestas, fauna e a flora. Considerando tal entendimento, a atuação insuficiente ou a não atuação poderá ensejar intervenção e controle judicial, até mesmo em relação as políticas públicas sob a responsabilidade dos entes federativos em matéria ambiental (SARLET; FENSTERSEIFER, 2020).

Sobre a prevenção e repressão das infrações ambientais, o constituinte previu no artigo 225, §3º que todas as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, sejam eles pessoa física ou jurídica, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. Para tanto, as atividades de monitoramento e fiscalização deverão ser recorrentes, precisas e efetivas.

A consolidação de práticas de monitoramento e fiscalização por meio de instrumentos tecnológicos (drones, fotos de satélite, cruzamento de informações, entre outros) é capaz de possibilitar uma atuação mais efetiva do Poder Público, principalmente, em relação as atividades desenvolvidas em locais de difícil acesso.

Essa facilitação na rastreabilidade de informações pode contribuir para que os agentes econômicos utilizadores de recursos naturais e/ou geradores de poluição, também responsáveis pela defesa do meio ambiente nos moldes constitucionais, criem processos de gestão ambiental mais eficientes, atendendo às exigências legais, com o objetivo de evitar o recebimento de penalidades administrativas, civis e criminais por violação às normas ambientais protetivas.

Isso posto, torna-se relevante analisar o exercício do poder de polícia ambiental, bem como as suas peculiaridades, para compreender de que maneira está sendo exercido, pelo Poder Público, o dever de proteção/defesa ambiental.

3 PODER DE POLÍCIA AMBIENTAL

O poder de polícia ambiental está diretamente relacionado à responsabilidade administrativa ambiental, que compõe o núcleo da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente. Ele está disposto na lei como um instrumento, a partir das penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental (art. 9º, IX, Lei 6.938/81). A competência para a aplicação dessas penalidades administrativas como consequência da prática de infrações ambientais pelos poluidores é dos órgãos ambientais que integram o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISMANA).

Essa capacidade de aplicar e executar as penalidades previstas em lei expressa o poder de polícia, que, em essência, nas palavras de Odete Medauar (2007), é a atividade da Administração Pública capaz de impor limites ao exercício de direitos e liberdades. O IBAMA (2016) completa o conceito dizendo que a limitação acontece em prol do bem comum, sendo caracterizado por três atributos: discricionariedade, autoexecutoriedade e coercibilidade.

Na seara ambiental, Sarlet e Fensterseifer (2020) entendem que o exercício do poder de polícia não se trata de ato ou poder discricionário estatal, executado pelos órgãos administrativos ambientais em todas as esferas federativas, mas de um poder-dever, capaz de possibilitar a responsabilidade do Estado no caso de atuação insuficiente ou omissão frente a prática de infração administrativa ambiental. Nesse contexto, tem-se que o poder de polícia é o elemento que efetiva o cumprimento do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, ou seja, é um

poder-dever do Estado, que confere à sociedade maior responsabilidade nas condutas ambientais, sejam elas positivas ou negativas.

Nas palavras de Paulo Affonso Leme Machado (2013), esse poder significa uma atividade da Administração Pública capaz de limitar ou disciplinar direitos, interesses ou liberdades, além de regular a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público atinente à saúde da população, à conservação dos ecossistemas, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividade econômica ou de outras atividades que necessitem de concessão, autorização, permissão ou licença do Poder Público, das quais possam decorrer atividades de poluição ou agressão à natureza.

A responsabilidade ambiental, vinculada ao exercício do poder de polícia ambiental, como pressuposto constitucional à preservação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e ao desenvolvimento sustentável, é essencial para a criação de frentes de atuação do Estado, de modo a garantir proteção ambiental à sociedade por meio de políticas públicas. É responsabilidade estatal criar normas e firmar acordos internacionais para a garantir aos indivíduos o direito fundamental ao meio ambiente, tanto para atual, como para as futuras gerações.

Tendo isso, importante esclarecer que todos os entes federativos têm aptidão e estão obrigados a agir de maneira inteligente, integral e integrada na defesa do meio ambiente, em atenção ao princípio da eficiência da administração e do dever de tutela ambiental. Além disso, nos termos do artigo 23, VI, da CF, os entes federativos podem atuar de forma descentralizada na deficiência ou omissão de outro para proteger o meio ambiente e combater a poluição/degradação em qualquer de suas formas.

Nas palavras de Esper (2019), o instituto do poder de polícia concede ao direito ambiental as condições operacionais necessárias para decidir e responsabilizar as atividades causadoras de danos ao meio ambiente, além de possuir condições dogmáticas para investigar, avaliar e gerenciar os riscos ecológicos das atividades potencialmente poluidoras. O exercício desse poder é imprescindível para a implantação das políticas ambientais necessárias à manutenção da vida no planeta, ele exige novas abordagens, fontes e instrumentos de fiscalização que permitam uma atuação mais eficiente em relação aos riscos ou danos já concretizados proveniente das atividades econômicas, sejam elas exploratórias ou não.

Na legislação nacional, o poder de polícia está previsto no artigo 78, do Código Tributário Nacional, com a seguinte redação:

Art. 78. Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do poder público, a tranquilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos.

Parágrafo único. Considera-se regular o exercício do poder de polícia quando desempenhado pelo órgão competente nos limites da lei aplicável, com observância do processo legal e, tratando-se de atividade que a lei tenha como discricionária, sem abuso ou desvio de poder (BRASIL, 1966).

Esse conceito, apesar de contar com mais de 60 anos, contempla os principais elementos que formam o seu conteúdo até os dias atuais. Nas palavras de Sarlet e Fensterseifer (2020), é o interesse público primário e o respeito aos direitos individuais e coletivos, que legitimam a atuação estatal para limitar as atividades dos agentes infratores, em compasso com o regime jurídico ecológico e a natureza difusa do bem ambiental.

Como anteriormente pontuado, foi a Lei Nacional de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81) que efetivou a responsabilidade administrativa do poluidor, especificamente, no seu art. 14, ao prescrever que:

Art. 14. Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

I – à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional – ORTNs, agravada em casos de reincidência específica, conforme dispuser o regulamento, vedada a sua cobrança pela União se tiver sido aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios;

II – à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

IV – à suspensão de sua atividade. (BRASIL, 1981)

Os incisos do referido artigo trazem as penalidades administrativas que podem ser aplicadas em face dos poluidores pelo descumprimento dos preceitos legislativos, bem como pelos danos ambientais efetivamente causados. Entretanto, o legislador seguiu e reconheceu a autonomia entre as esferas civil e administrativa pela responsabilização pelo dano ambiental, conforme §1º, do art. 14.

§1º Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O

Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente (BRASIL, 1981).

Esse dispositivo acabou por validar, conforme denominam Sarlet e Fensterseifer (2020), a tríplice responsabilização do poluidor (administrativa, civil e criminal), assim como foi estabelecido no §3º, do art. 225, da Constituição Federal.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988).

Ainda sobre a responsabilidade administrativa ambiental, razoável destacar o § 2º do art. 14 da Lei 6.938/81 – que trata da subsidiariedade no exercício do poder de polícia ambiental e da aplicação de penalidades administrativas ambientais – “No caso de omissão da autoridade estadual ou municipal, caberá ao Secretário do Meio Ambiente a aplicação das penalidades pecuniárias previstas neste artigo” (BRASIL, 1981). Como bem destacado por Sarlet e Fensterseifer (2020), o dispositivo está desatualizado, seria necessário substituir o termo “Secretário do Meio Ambiente” por “Ministério do Meio Ambiente”, mas, o importante mesmo, é que diante da omissão das autoridades públicas ambientais estaduais ou municipais, cabe a autoridade federal atuar subsidiariamente para sanar a omissão daqueles.

A subsidiariedade destacada está em compasso com as previsões do art. 23, VI e VII, da Constituição Federal, no que tange a competência administrativa ou executiva comum aos entes federativos, bem como nas previsões do art. 15 da Lei Complementar 140/2011, conforme disposto abaixo.

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (...)

VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
VII – preservar as florestas, a fauna e a flora; (...) (BRASIL, 1988)

Art. 15. Os entes federativos devem atuar em caráter supletivo nas ações administrativas de licenciamento e na autorização ambiental, nas seguintes hipóteses:

I - inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Estado ou no Distrito Federal, a União deve desempenhar as ações administrativas estaduais ou distritais até a sua criação;

II - inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Município, o Estado deve desempenhar as ações administrativas municipais até a sua criação; e

III - inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Estado e no Município, a União deve desempenhar as ações administrativas até a sua criação em um daqueles entes federativos. (BRASIL, 2011)

Seguindo as previsões da Lei Complementar 140/2011, o seu art. 17 priorizou o órgão responsável pelo licenciamento/autorização para lavratura de auto de infração ambiental e instauração de processo administrativo para apuração de infrações à legislação ambiental praticadas pelo negócio ou atividade licenciada/autorizada, entretanto, não afastou a competência comum dos outros entes federativos para o exercício do poder de polícia ambiental e imposição de sanções ambientais em face dos infratores ecológicos (SARLET; FENSTERSEIFER, 2020).

Sobre o tema de competência comum, imperioso mencionar ainda a Lei 9.605/1998 – que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, onde o legislador previu que qualquer pessoa, ao constatar uma infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades (funcionários de órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, designados para atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha), para efeito do exercício do seu poder de polícia (art. 70, §2º).

Diante do até aqui exposto, tem-se que a legislação brasileira sempre seguiu no caminho de estabelecer um sistema robusto e efetivo em relação a degradação do meio ambiente, diferenciando o direito ambiental das demais áreas, dando ênfase ao bem jurídico protegido, já que pertencente a presente e as futuras gerações, contudo, nos dias atuais, a gravidade e a urgência da crise ecológica impõe uma resposta jurídica convincente, onde os atores ambientais devem se valer de todos os recursos disponíveis para combater a degradação e preservar o meio ambiente.

4 UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL

Para garantir o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a utilidade prática do poder de polícia é fundamental que os agentes ambientais realizem a fiscalização e o monitoramento do meio ambiente. O IBAMA (2016) explica que a fiscalização ambiental é o poder de polícia previsto na legislação ambiental, consistindo no dever que o Poder Público tem de fiscalizar as condutas daqueles que se apresentam como potenciais ou efetivos poluidores e utilizadores dos recursos naturais, garantindo, assim, a preservação do meio ambiente para a coletividade.

É com a efetiva fiscalização que o IBAMA objetiva induzir a mudança do comportamento das pessoas. A aplicação de multas, apreensões, embargos, interdições, entre outras medidas pecuniárias e não-pecuniárias, são os meios legais de reprimir e prevenir a ocorrência de condutas lesivas ao meio ambiente. O IBAMA é competente para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo federal para apuração de infração, de acordo com a Lei 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), contudo, para garantir a ampla defesa do meio ambiente é fundamental que a fiscalização seja compartilhada entre todos os entes da federação: Estados, Municípios, Distrito Federal e demais integrantes do SISNAMA (IBAMA, 2016).

No que tange ao monitoramento, a Agência Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) o define como um processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento permanente e sistemático das variáveis ambientais, que objetiva identificar e avaliar as condições dos recursos naturais num determinado espaço de tempo, assim como as tendências no decorrer do tempo. Para obtenção de um resultado efetivo, o monitoramento é realizado através de uma rede, ou seja, por meio de um sistema que capta dados em várias áreas, com abrangência local, regional, nacional e internacional, fornecendo uma base de dados comparativa e permitindo um planejamento ambiental adequado (AGEITEC, 2020).

Com a finalidade de preservar o meio ambiente e garantir a sustentabilidade, os órgãos ambientais têm intensificado o monitoramento, as fiscalizações e ampliado as formas de obtenção de meios de provas, para tanto, aderiram às novas tecnologias. O VANT (veículo aéreo não tripulado), as fotos e sistemas de satélite, o cruzamento de informações, os radares, entre tantos outros sistemas e equipamentos, são fundamentais nos dias atuais para controlar e dissuadir as práticas ambientais danosas.

Para ilustrar o assunto, importante mencionar algumas das tecnologias utilizadas na seara ambiental. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações criou um levantamento rápido de alertas de evidências de alterações da cobertura florestal da Amazônia denominado DETER. Ele nada mais é que um sistema de alerta para dar suporte à fiscalização e controle de desmatamento e da degradação florestal realizadas pelo IBAMA e demais órgãos. Desde 2017 os sensores utilizados pelo INPE são capazes

de identificar e mapear, em tempo quase real, os desmatamentos e demais alterações na cobertura florestal com área mínima próxima a 3 hectares (INPE, 2017).

EM 2019, com o aumento da degradação ambiental, o IBAMA e as agências de fiscalização estaduais demandaram meios mais ágeis e precisos de fornecimento de alertas de desmatamento e degradação florestal para as áreas consideradas como críticas, a partir disso foi criado um sistema chamado de DETER Intenso – integração das imagens óticas dos satélites CBERS-4 (WFI e MUX), Landsat 8 (OLI), Sentinel 2 (MSI) e imagens do sensor SAR a bordo do satélite Sentinel 1 (banda C) – para detecção das alterações da cobertura florestal em áreas específicas da Amazônia Legal, permitindo constatação de alertas maiores que um hectare (INPE, 2019).

Além do DETER Intenso, o INPE desenvolveu um algoritmo para priorização de fiscalização pelo IBAMA e extração sistemática de dados sobre as propriedades rurais a partir do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Os atributos processados pelo algoritmo e utilizados na avaliação da prioridade da fiscalização são: o tipo de propriedade, código de inscrição no CAR, velocidade de expansão de alerta, contiguidade entre alertas, número de alertas numa mesma propriedade, entre outros (INPE, 2019).

O mais novo satélite desenvolvido pelo INPE para completar o sistema DETER é o Amazônia-1, o primeiro 100% brasileiro. Ele foi lançado no dia 28 de fevereiro de 2021, do Centro de Lançamento Sriharikota, na Índia, com a missão de fazer o sensoriamento remoto de grandes áreas do território brasileiro pelos próximos quatro anos, fornecendo dados (imagens) para o monitoramento do desmatamento no Brasil, em especial na região amazônica, bem como da hidrografia e do desenvolvimento da agricultura em todo o território nacional com uma alta taxa de revisita (a cada cinco dias), estabelecendo compasso com os demais programas ambientais em execução (INPE, 2021).

Outro sistema que merece atenção é o SIMA (Sistema Integrado de Monitoramento Ambiental), que é um conjunto de hardware e software desenhado para a coleta de dados e monitoramento em tempo real de processos da hidrosfera. Para possibilitar a coleta de dados, o SIMA utiliza um sistema autônomo fundeado, onde estão instalados sensores, eletrônica de armazenamento, bateria e antena de transmissão. A partir disso os dados são coletados em intervalo de tempo programado e transmitidos via satélite para serem armazenados na estação de coleta. Esse

sistema é uma poderosa ferramenta para o gerenciamento e controle ambiental de recursos hídricos (INPE, 2021).

No que tange a Mata Atlântica, importante ressaltar as ações de fiscalização e monitoramento, combinadas os programas de recuperação e preservação do meio ambiente desenvolvidos pelo Governo do Estado do Paraná. Por meio das imagens obtidas pelos satélites WorldView-2 e Pleiades, os técnicos do Instituto Água e Terra do Consórcio Araucária mapearam toda a cobertura florestal do Paraná. A partir desse mapeamento os fiscais intensificaram as ações de combate ao desmatamento ilegal resultando na aplicação de multas efetivas e recuperação da área, pois para cada árvore isolada derrubada, dez outras devem ser plantadas (AEN, 2020).

Os órgãos ambientais também aderiram ao uso dos veículos aéreos não-tripulados (VANTs). O baixo custo dessa tecnologia e a agilidade na obtenção de imagens foram fundamentais para a implantação desses equipamentos nas atividades de monitoramento e fiscalização. Controlados à distância, por dispositivos eletrônicos, eles podem percorrer e vistoriar as mais diversas áreas por um custo muito inferior ao sobrevoado tripulado ou transporte terrestre. Os levantamentos realizados pelos VANTs fornecem imagens atuais, nítidas e de alta precisão, permitindo a identificação de todos os elementos necessários para apuração de eventuais intervenções realizadas no meio ambiente.

Para ilustrar a utilização, relevante citar a fiscalização realizada na Floresta Nacional de Caxiuanã, no Pará, onde os agentes conseguiram detectar um desmatamento de 5,2 hectares no interior de uma unidade de conservação utilizando as imagens de drone. Esse foi considerado o primeiro registro oficial de um auto de infração que contou com auxílio de aeronave remotamente pilotada. A utilização do VANT permitiu a otimização do trabalho em campo, orientando de forma clara onde seriam os locais de ocorrência dos ilícitos ambientais, possibilitando a apuração quase imediata de denúncias recebidas. O equipamento diminui o tempo de deslocamento da equipe em busca dos alvos prioritários a serem verificados e aumenta a segurança do grupo, uma vez que é possível avaliar a situação real das possíveis ameaças e represálias a que os agentes estariam suscetíveis (ICMBIO, 2020).

Estes equipamentos facilitam a detecção de riscos aos fiscais, além de possibilitar a investigação de ilícitos sem a perda do elemento surpresa, localizando acessos e ganhando tempo na averiguação de alertas, já que vários destes estão em

locais remotos que demandam logísticas de deslocamento. As imagens geradas pelos VANTs incrementam a materialidade do ilícito, sendo usadas como provas dos delitos.

Diante do exposto, temos que os veículos aéreos não-tripulados são equipamentos que contribuem efetivamente para as atividades de inspeção, fiscalização, controle, combate, monitoramento e buscas, pois os seus sensores embarcados e sistemas integrados permitem a execução de uma série de aplicações para a conservação e proteção ambiental. Essas ferramentas estão sendo utilizadas para a obtenção de licenças e cadastros ambientais, estudos de impactos ambientais, prevenção de desastres naturais e não naturais, proteção da fauna e flora selvagens, segurança e monitoramento ambiental das indústrias, entre outros.

A evolução das tecnologias embarcadas nos veículos aéreos não-tripulados está qualificando os dados levantados e desenvolvendo soluções realmente sustentáveis. No que tange ao estudo de Impactos Ambientais, segundo a Força Aérea Brasileira e o Corpo de Bombeiros, elas contemplam possibilidades desde o monitoramento do avanço de rejeitos, inspeção de áreas críticas e afetadas, até mesmo na busca de possíveis sobreviventes, coletando informações e criando imagens em tempo real.

5 CONCLUSÃO

O artigo abordou a rastreabilidade ambiental, com foco no monitoramento e na fiscalização ambiental a partir das novas tecnologias. Diante do conteúdo exposto, é possível afirmar que as novas tecnologias compõem o dia a dia da sociedade e das corporações, indo além do uso de *smartphones*, computadores e sistematização de processos. A transformação digital alterou o modelo de visão de negócios e tem contribuído, de forma efetiva para o desenvolvimento sustentável, monitoramento, fiscalização e proteção ambiental.

A intenção de analisar de que forma as novas tecnologias podem contribuir para inibir práticas degradantes e/ou ilícitas no meio ambiente, bem como para a aplicação do poder de polícia ambiental, é um tema bastante relevante, pois foi possível aferir que os órgãos ambientais tem buscado a modernização e a aplicação das novas tecnologias na preservação do meio ambiente e isso tem trazido um resultado positivo.

O próprio IBAMA declarou que a fiscalização ambiental é um meio efetivo para induzir a mudança do comportamento das pessoas, pois a aplicação de multas, apreensões, embargos, interdições, entre outras medidas pecuniárias e não-pecuniárias, são os meios legais de reprimir e prevenir a ocorrência de condutas lesivas ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Resolução nº 419, de 02 de maio de 2017, que aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/reunioes-da-diretoria-colegiada/reunioes-deliberativas-da-diretoria/2017/9a-reuniao-deliberativa-da-diretoria/00066-020773-2014-51/resolucao-no-419-de-02-de-maio-de-2017>>. Acesso em 15 de dez. 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em 11 de nov. de 2020.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplic%C3%A7%C3%A3o%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em 25 jan. de 2021.

BRASIL. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565compilado.htm>. Acesso em 15 de dez. de 2020.

DRONE VISUAL. Legislação de drones no Brasil. Disponível em: <<https://www.dronevisual.com/single-post/2018/09/14/CONHECA-LEGISLACAO-DE-DRONES-NO-BRASIL-HOMOLOGACAO>>. Acesso em: 31 de março de 2020.

EMBRAPA. Agência Embrapa de Informação e Tecnologia. Monitoramento Ambiental. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_73_711200516719.html>. Acesso em: 28 de janeiro de 2021.

ESPER, Marcelange Maria Almeida Pereira Esper. O Poder de Polícia no Direito Ambiental Brasileiro. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/75399/o-poder-de-policia-no-direito-ambiental-brasileiro>. Acesso em: 05 de nov. de 2020.

FRANCES, Jones. Pulverização por Drones. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/09/06/pulverizacao-por-drones/>>. Acesso em: 30 de março de 2020.

ICMBIO. Ministério do Meio Ambiente. Drones auxiliam na fiscalização de desmatamento. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10954-drones-auxiliam-na-fiscalizacao-de-desmatamento>>. Acesso em: 14 de dez. de 2020.

IBAMA. O que é fiscalização ambiental. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/fiscalizacao-ambiental/o-que-e-fiscalizacao>>. Acesso em: 19 de dez. de 2020.

INPE. Amazônia. Missão Amazônia. Disponível em: <<http://www.inpe.br/amazonia1/>>. Acesso em: 25 de março de 2021.

INPE. Coordenação Geral de Observação da Terra. DETER. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2021.

INPE. Coordenação Geral de Observação da Terra. DETER Intenso. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter-intenso>>.

Acesso em: 29 de janeiro de 2021.

INPE. Sistema Integrado de Monitoramento Ambiental. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/hidrosfera/sima/>>. Acesso em 25 de janeiro de 2021.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 21^a ed. São Paulo: Editora Malheiros. 2012.

MAIA, Lorena Duarte Lopes Maia. A Ecologização do Direito como Alternativa para o Enfrentamento dos Riscos Ambientais na Sociedade de Riscos: um diálogo entre Ulrich Beck e Canotilho. Âmbito Jurídico. Rio Grande. n. 167. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=19899&revista_caderno=5. Acesso em: 07 de nov. de 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Normativa vai disciplinar o uso de drones na pulverização de defensivos agrícolas. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/normativo-vai-disciplinar-o-uso-de-drones-na-pulverizacao-de-defensivos-agricolas>>. Acesso em: 30 de março de 2020.

MIRANDA, Maria Bernadete. Os drones e a responsabilidade civil. Disponível em: <<http://estadodedireito.com.br/os-drones-e-responsabilidade-civil/>>. Acesso em 30 de março de 2020.

MORAES, Rodrigo Jorge. Poder de Polícia e Direito Ambiental. Disponível em: <https://migalhas.uol.com.br/depeso/284587/poder-de-policia-e-direito-ambiental>.

Acesso em: 10 de nov. de 2020.

MORAES, Alexandre de. Direito Constitucional. 20^a Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MORAIS, Dulce Terezinha Barros Mendes de. A (in)Efetividade das Normas Constitucionais de Direito Ambiental: o caso do Distrito Federal. Minas Gerais: Editora Dialética, 2020.

OLIVEIRA, André Pinto de Souza. Direito Ambiental Constitucional – uma análise principiológica da consolidação do estado protetor do ambiente nas constituições brasileira e portuguesa. Revista da Faculdade de Direito UFMG. Belo Horizonte, nº 51, p.46-68, jul. – dez., 2007.

PARANÁ. Agência de Notícias no Paraná. Paraná é o Estado que tem maior remanescente da Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=107202&tit=Parana-e-o-Estado-que-tem-maior-remanescente-da-Mata-Atlantica>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Curso de Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Forense, 2020.

SILVA, José Afonso da. Direito Ambiental Constitucional. São Paulo: Editora Malheiros, 2000.