

**XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO
CONPEDI BUENOS AIRES –
ARGENTINA**

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

NORMA SUELI PADILHA

ROMEU THOMÉ

MARCIA DIEGUEZ LEUZINGER

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - UNIVEM/FMU - São Paulo

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Representante Discente: Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade - UNIMAR/FEPODI - São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM - Rio de Janeiro

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes - UNB - Distrito Federal

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie - São Paulo

Comunicação:

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - Paraíba

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - Paraná

Eventos:

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC - Paraná

Profa. Dra. Livia Gaigner Bosio Campello - UFMS - Mato Grosso do Sul

Membro Nato - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UMICAP - Pernambuco

D597

Direito Ambiental e Socioambientalismo I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Marcia Dieguez Leuzinger; Norma Sueli Padilha; Romeu Thomé. – Florianópolis: CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-762-5

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Derecho, Democracia, Desarrollo y Integración

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. XII Encontro Internacional do CONPEDI Buenos Aires – Argentina (2: 2023 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI BUENOS AIRES – ARGENTINA

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

Apresentação

XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI ARGENTINA – BUENOS AIRES

DIREITO, DEMOCRACIA, DESENVOLVIMENTO E INTEGRAÇÃO

GT DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

O XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI, sob o tema “Direito, Democracia, Desenvolvimento e Integração”, foi realizado na cidade de Buenos Aires, na Argentina, nos dias 12, 13 e 14 de outubro de 2023 e marcou o retorno dos eventos presenciais do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito, no âmbito internacional, pós a pandemia da COVID-19. No presente Grupo de Trabalho foram apresentados resultados de pesquisas desenvolvidas em vários Programas de Mestrado e Doutorado, com artigos selecionados por meio de avaliação por pares, objetivando a melhor qualidade e a imparcialidade na divulgação do conhecimento e formação do estado da arte na área de Direito Ambiental e Socioambientalismo.

A presente obra conta com significativas contribuições que emanam da reflexão trazida por professores, mestres, doutores e acadêmicos, especialmente brasileiros e argentinos. Os artigos mostram temas sensíveis, que após terem sido selecionados, por meio de avaliação feita por pares (double blind review), pelo qual cada artigo é avaliado por dois pareceristas especialistas na área com elevada titulação acadêmica, foram apresentados oralmente por seus autores. Os artigos foram apresentados e compõem o livro, resultado de pesquisas e abordagens relevantes ao conhecimento científico, a saber:

O primeiro artigo, intitulado “A função social e solidária da empresa e a valorização do meio ambiente”, de Denner Souza Martins, analisa a função social e solidária da empresa, bem como a valorização do meio ambiente. Traz, ainda, reflexões sobre os impactos que a ausência de práticas ambientais em empresas privadas pode exercer no meio ambiente, especialmente no que diz respeito ao uso de recursos naturais.

Na sequência “A fundamentalidade da garantia do direito social à educação de qualidade para a proteção de bens e direitos socioambientais”, das autoras Grace Ladeira Garbaccio, Flávia

Gomes Cordeiro e Facundo Rios se discorre sobre a fundamentalidade da garantia do direito social à educação de qualidade para a proteção de bens e direitos socioambientais, condição imperiosa para a vida plena da geração atual e a sobrevivência das vindouras.

Ato contínuo, em “As várias faces da crise ambiental e a necessidade da construção de novos paradigmas: um novo olhar socio-econômico”, os autores Caio Cabral Azevedo e Mariza Rios investigam a interrelação das diversas crises presentes na modernidade, tais como a crise ambiental, a crise identitária e a crise do conhecimento. Além disso, busca analisar o papel da filosofia e das ciências sociais, especialmente da Ciência Econômica, na proposição de novos paradigmas capazes de enfrentar essas crises.

Em “Certificado de pagamento por serviço ambiental de preservação florestal emitido a partir de sensoriamento remoto à luz da legislação brasileira”, Yanara Pessoa Leal e Talden Queiroz Farias debatem a certificação de pagamento por serviço ambiental de preservação florestal emitida a partir de comprovação por sensoriamento remoto, à luz da legislação brasileira. A constatação de que os tribunais superiores e estaduais brasileiros aceitam o uso de imagens de satélites como prova material de crime ambiental e que o Ministério Público Federal criou o Programa Amazônia Protege, utilizando somente o recurso dessa tecnologia, que impulsionou a criação de jurisprudência para punir desmatadores ilegais, comprovam, segundo os autores, a viabilidade do uso de imagens de satélites para a emissão de certificado de serviço ambiental, oriundo dos contratos inteligentes em blockchain.

No artigo “Consequências jurídicas da exposição de pessoas à poluição ambiental atmosférica causada por agrotóxicos: um estudo de caso envolvendo o arrendamento rural de áreas militares no bairro santamariense de Camobi”, André Augusto Cella e Diego dos Santos Difante identificam as consequências jurídicas e administrativas decorrentes de um episódio de exposição de pessoas à poluição atmosférica causada por agrotóxicos, originada de uma lavoura de soja numa área militar urbana pertencente à Força Aérea Brasileira no bairro de Camobi, em Santa Maria (RS), arrendada a um produtor rural particular.

O artigo de Melissa Ely Melo e Carolina Medeiros Bahia, intitulado “Da justiça ambiental à justiça ecológica: desafios para a inclusão dos seres não humanos e das futuras gerações na esfera de decisão judicial”, constata que o aparato normativo ambiental é hoje insuficiente para garantir o acesso equitativo dos recursos naturais tanto em uma perspectiva interna quanto internacional destacando que a emergência do Antropoceno incorporou às discussões em torno de Justiça.

Os autores Norma Sueli Padilha , Guilherme Edson Merege de Mello Cruz Pinto e Dulcely Silva Franco no artigo intitulado “Desafios à consecução do ODS 13 da Agenda 2030: considerações sob a perspectiva da (in)efetividade do Acordo de Paris” analisam, em linhas gerais, como a (in)efetividade do Acordo de Paris incide sobre a Agenda 2030 no que se refere exclusivamente ao ODS 13. A pesquisa demonstra que a baixa efetividade do Acordo de Paris torna-se um desafio à consecução do ODS 13, que está condicionado às diretrizes da UNFCCC e aos tratados internacionais que a implementam.

No artigo “Gestão integrada de resíduos sólidos em Belém-Pará: desafios e perspectivas para implementação da Lei nº 12.305/2010 e atuação da gestão municipal, Eliane Botelho, Rafael Albuquerque da Silva e Rita Nazaré de Almeida Gonçalves discutem a importância de uma gestão integrada dos resíduos sólidos para minimizar os impactos negativos no meio ambiente e na qualidade de vida dos moradores próximos aos locais de destinação.

Por sua vez, no artigo intitulado “Mineração em terras indígenas: contexto pátrio e o direito à consulta prévia”, de Bruna Mendes Coelho , Isabela Vaz Vieira e Romeu Thomé, os autores analisam o Direito Indígena no Brasil, sobretudo no que se refere à temática da mineração em terras indígenas. Nesse sentido, visa perpassar pelo contexto histórico, pela relevância da relação destes povos com a terra e, ademais, apresentar o contexto normativo brasileiro e previsões sobre o tema elencadas na Convenção nº 169 da OIT, com especial enfoque no direito à consulta prévia, livre e informada. O problema que analisam é: de que modo deve se estabelecer o procedimento para realização da oitiva às comunidades afetadas pela atividade minerária?

Em seguida, Diego dos Santos Difante e André Augusto Cella tratam dos “Novos agrotóxicos e a proibição do retrocesso socioambiental: a jurisprudência do Supremo Tribunal Federal. Os autores analisam os julgados do STF sob o viés do princípio da proibição do retrocesso socioambiental, em ações movidas contra alterações legislativas do quadriênio de 2019-2022 e ligadas à liberação de novos agrotóxicos no país. Os autores concluíram que o princípio é reconhecido pelo STF como garantia às alterações legislativas que impliquem, nos temas ligados à liberação ou aprovação de novos agrotóxicos, em diminuição da proteção ambiental.

No artigo “O colapso do ecossistema da lagoa da conceição em santa catarina a partir da análise da ação civil pública nº 5012843-56.2021.4.04.7200/SC Do Tribunal Regional Federal da 4ª Região”, Ivanio Formighieri Muller, Liton Lanes Pilau Sobrinho e Paulo Márcio da Cruz partem da premissa de estar o ecossistema da Lagoa da Conceição em Florianópolis degradado, com a consequente perda de biodiversidade em razão do

rompimento de uma barragem, em 2001, naquela localidade. Buscaram os autores, assim, demonstrar que os efeitos deletérios da perda de biodiversidade afetaram a comunidade local, o turismo, a história e os direitos sociais dessa comunidade. Em resposta, a instituição de uma governança socioecológica, por meio da instauração de Câmara Judicial de Proteção, seria mecanismo capaz de efetivar a Justiça ecológica e social.

Na sequência o artigo “O Desenvolvimento (in)sustentável brasileiro e a Pauta Verde do Supremo Tribunal Federal”, dos autores Norma Sueli Padilha e João Augusto Carneiro Araújo, objetiva analisar o atual estágio de promoção do desenvolvimento (in)sustentável brasileiro a partir das omissões e ações institucionais dos representantes dos poderes Executivo e Legislativo mediante a abordagem crítica de julgados proferidos pelo Supremo Tribunal Federal no julgamento da “Pauta Verde”, buscando compreender como o desenvolvimento sustentável foi entendido nos votos dos Ministros da Suprema Corte a fim de demonstrar eventuais deficiências na defesa do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em seguida, Weuder Martins Câmara, Patrícia Borba Vilar Guimarães e Yanko Marcius de Alencar Xavier apresentaram o trabalho denominado “O marco regulatório para a eficiência energética no Brasil em face dos objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) e da busca por um meio ambiente equilibrado”. A ideia foi demonstrar que a adoção de fontes renováveis de energia é fundamental para a sustentabilidade e um meio ambiente equilibrado, pois reduz a exposição aos combustíveis fósseis e impulsiona o desenvolvimento inclusivo. Todavia, o consumo excessivo de energia torna a eficiência energética uma medida essencial, buscando alcançar resultados semelhantes com menor consumo.

Giowana Gimenes da Cunha e Jonathan Barros Vita trataram dos “Programas de compensação de carbono no setor aeronáutico à luz da análise econômica do direito e os impactos na relação de consumo”. O trabalho teve como objetivo analisar os programas de compensação de carbono especificamente no setor aeronáutico, considerando as falhas de mercado que impactaram as relações de consumo e visou dar notoriedade às problemáticas consumeristas que podem surgir na propagação dos programas de compensação de carbono.

Por sua vez a autora Simone Hegele Bolson apresenta o artigo “Os serviços ecossistêmicos dos manguezais e a possibilidade de restauração ecológica” analisando os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais do Brasil como indispensáveis à regulação climática e à manutenção da vida marinha por seus Serviços Ecossistêmicos, analisando a doutrina de Paul e Anne Ehrlich sobre a dimensão da natureza e seus serviços em benefício dos seres humanos e a sua valoração econômica, bem como o Documento internacional

Avaliação Ecológica do Milênio de 2005, onde há o reconhecimento de quatro categorias de serviços ecossistêmicos. O artigo analisa a restauração ecológica como modo de se conservar a integridade do ecossistema dos manguezais, e, por consequência, os serviços ecossistêmicos de regulação e de provisão prestados.

No artigo intitulado “Racismo ambiental: uma análise Foucaultiana a partir do panorama da Teoria da Biopolítica”, os autores Renato Bernardi e Jeferson Vinicius Rodrigues analisam a prática do racismo ambiental a partir da teoria de Michel Foucault questionando em que medida a biopolítica, influencia no racismo ambiental. A hipótese é que o Estado, valendo-se do seu poder soberano, utiliza do seu poder para controlar a proporção dos nascimentos e dos óbitos, a taxa de reprodução, a moralidade e a longevidade, além de, consciente ou inconscientemente, exterminar as minorias raciais como política governamental.

Por fim, a “Responsabilidade Administrativa Ambiental: perspectivas de concretização diante do déficit na cobrança das multas ambientais” é o tema do artigo das autoras Vitória Dal-Ri Pagani e Melissa Ely Melo que investigam a possibilidade de concretização da responsabilidade administrativa ambiental por meio da aplicação prática pelo poder público, de instrumentos jurídicos construídos sob perspectiva teórica, tais como a Teoria Estruturante do Direito Ambiental destacando a relevância de buscar-se diferentes mecanismos para tornar viável a concretização da responsabilidade administrativa ambiental, levando em consideração a interdisciplinaridade inerente ao meio ambiente e cuja proteção demanda por instrumentos mais complexos em comparação aos mecanismos tradicionais de responsabilização.

Registre-se nossos agradecimentos ao CONPEDI pela honra a que fomos laureados ao coordenar o GT e agora, pela redação da presente apresentação, que possui a marca indelével do esmero, da dedicação e o enfrentamento a todas as dificuldades que demandam uma publicação de qualidade como a presente.

Desejamos uma boa leitura a todos.

Organizadores:

Profa. Dra. Marcia Dieguez Leuzinger – Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Dr. Romeu Thomé - Dom Helder Escola Superior.

**CERTIFICADO DE PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL DE
PRESERVAÇÃO FLORESTAL EMITIDO A PARTIR DE SENSORIAMENTO
REMOTO À LUZ DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**

**CERTIFICATE OF PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL FOREST
PRESERVATION SERVICE ISSUED FROM REMOTE SENSING IN LIGHT OF
BRAZILIAN LEGISLATION**

**Yanara Pessoa Leal
Talden Queiroz Farias**

Resumo

O uso de imagens de satélite para o monitoramento ambiental tem se tornado uma ferramenta crucial para a proteção do meio ambiente, inclusive podendo identificar áreas degradadas e recuperadas. Essa abordagem oferece diversas vantagens, incluindo a capacidade de monitorar grandes áreas de forma contínua, identificar mudanças ao longo do tempo e fornecer dados objetivos para embasar a tomada de decisões. Assim, trata o presente artigo sobre a certificação de pagamento por serviço ambiental de preservação florestal emitida a partir de comprovação por sensoriamento remoto, à luz da legislação brasileira. A constatação de que os tribunais superiores e estaduais brasileiros aceitam o uso de imagens de satélites como prova material de crime ambiental e que o Ministério Público Federal criou o Programa Amazônia Protege, utilizando somente o recurso dessa tecnologia, que impulsionou a criação de jurisprudência para punir desmatadores ilegais, comprovam a viabilidade do uso de imagens de satélites para a emissão de certificado de serviço ambiental, oriundo dos contratos inteligentes em blockchain, e que pode ser utilizado como moeda de troca, por se tratar de um instrumento econômico da política ambiental.

Palavras-chave: Certificação, Tecnologia, Ambiental, Imagem, Satélite

Abstract/Resumen/Résumé

The use of satellite images for environmental monitoring has become a crucial tool for protecting the environment, including being able to identify degraded and recovered areas. This approach offers several advantages, including the ability to continuously monitor large areas, identify changes over time, and provide objective data to inform decision making. Thus, this article deals with the certification of payment for environmental service of forest preservation issued from proof by remote sensing, in the light of Brazilian legislation. The finding that the Brazilian superior and state courts accept the use of satellite images as material evidence of an environmental crime and that the Federal Public Prosecutor's Office created the Amazônia Protege Program, using only the resource of this technology, which spurred the creation of jurisprudence to punish illegal loggers, prove the viability of using

satellite images to issue an environmental service certificate, derived from smart contracts on blockchain, and which can be used as a bargaining chip, as it is an economic instrument of environmental policy.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Certification, Technology, Environmental, Images, Satellite

1 INTRODUÇÃO

O processamento de imagens de satélite através do sensoriamento remoto como dado científico, tem sido utilizado de forma recorrente pelos órgãos de fiscalização ambiental, ministério público e pelo judiciário, sem a necessidade de perícia ou vistoria em campo, no processo de evidenciação da existência de vegetação, bem como para identificação de desmatamento, incêndios e outros crimes praticados contra o meio ambiente, inclusive, existem jurisprudências do STJ, conferindo idoneidade de prova obtida de forma remota (MAGALHÃES FILHO et al., 2021).

De igual modo, a certificação de Serviço Ambiental de Preservação Florestal, na modalidade Provedor-Recebedor, emitida a partir de dados coletados através da tecnologia de sensoriamento remoto, mais notadamente o processamento por imagem de satélite e aeroespacial, também podem gozar de legitimidade e certificar a existência de cobertura vegetal nas coordenadas georeferenciadas, para tanto (ARAGÃO; ARAÚJO, 2014).

Os pagamentos por serviços ambientais são um mecanismo econômico que visa a incentivar e a recompensar ações que contribuam para a conservação, a preservação e a proteção do meio ambiente. A ideia é que aqueles que prestam serviços ecossistêmicos valiosos, como a conservação e a preservação de florestas, a proteção de bacias hidrográficas, a promoção da biodiversidade ou a reparação ambiental, sejam compensados financeiramente por esses esforços.

Por exemplo, proprietários de terras que evitam o desmatamento ou implementam práticas agrícolas sustentáveis podem receber pagamentos como forma de reconhecimento pelo papel que desempenham na manutenção dos serviços ambientais, como a regulação do ciclo da água, a captura de carbono e a conservação da biodiversidade.

Os pagamentos por serviços ambientais incentivam a participação ativa de comunidades locais, agricultores e outros atores na preservação dos ecossistemas, promovendo a sustentabilidade e a proteção dos recursos naturais, que também pode ajudar a criar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

A 6 BIOS Tecnologias Ambientais, é uma plataforma de propriedade privada, que propicia a manutenção de vegetação no Brasil, mediante a intermediação e a administração de Pagamentos por Serviço Ambiental (PSA), capitaneado por contratos

inteligentes *blockchain*, e que confere aos Pagadores-Investidores, certificado de cobertura vegetal, título com força de Instrumento Econômico da Política Ambiental, originado da coleta de dados científicos obtidos pelo processamento de imagem de satélite, gerados a partir de sensoriamento remoto e disparado sob a ordem de comando do Oráculo da Plataforma, que atesta a vegetação existente nos limites das poligonais registradas no contrato.

De acordo com os termos para o recebimento do pagamento pelo serviço ambiental de manutenção de cobertura vegetal, bem como para a emissão de certificado do PSA, faz-se necessário a evidência gerada pelo Oráculo, ou seja, comprovação da existência de vegetação objeto do contrato, condição imprescindível para que este se resolva. Para tanto, a existência dessa vegetação deverá ser atestada através do processamento das imagens de satélite, nas datas aprezadas no contrato (LEAL et al., 2021). Caso não haja a evidência da existência da vegetação, o negócio se desfaz de forma sumária e os valores aportados na carteira digital do contrato retornarão para a carteira do Pagador-Investidor.

O objetivo do presente ensaio é externar a lógica da emissão de certificado PSA, emitido com base em dados gerados por plataformas digitais, que têm a finalidade de hospedar e gerenciar contratos inteligentes de pagamento pela prestação de serviços ambientais de vegetação, através da rede computacional *blockchain*, e, no final, emitir o respectivo certificado digital, a fim de que possa ser utilizado como moeda de troca por serviços de pagamento ambiental, inclusive, nos programas tratados pela Lei nº 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais - PNPSA (BRASIL, 2021):

Art. 1º Esta Lei define conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios de implantação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), institui o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), dispõe sobre os contratos de pagamento por serviços ambientais e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973.

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

[...]

IV - pagamento por serviços ambientais: transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra

forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes;

2 AS IMAGENS DE SATÉLITE COMO DADO CIENTÍFICO

Passada as explanações acerca do objeto e objetivo da plataforma intermediadora do Pagamento por Serviço Ambiental de Manutenção de Vegetação, sobretudo no que concerne ao *modus operandi* dispensado às transações que acontecerão na rede computacional, além do processamento das imagens de satélite para que seja atestada a evidência de cobertura vegetal e a emissão do certificado, insta tecer algumas considerações sobre o que vem a ser sensoriamento remoto e o que este representa para a Ciência e Tecnologia.

O sensoriamento remoto diz respeito a um conjunto de tecnologias voltado à interpretação de dados e informações georreferenciados, coletados na superfície da Terra, sem que seja preciso qualquer contato direto *in loco* (NOVO; PONZONI, 2001), a partir de sensores, em diversas faixas do espectro eletromagnético, instalados em aeronaves, satélites e outras plataformas. As informações coletadas são processadas de modo que possam ser criadas imagens e dados para serem usados para estudar o solo, a vegetação, a água, a atmosfera e outras características geográficas e ambientais, garantindo o melhor conhecimento de fenômenos naturais (ROSA, 2013).

Ademais, o sensoriamento remoto pode ser usado em várias aplicações ambientais, como monitoramento de desmatamento, mudanças no uso da terra, qualidade da água, saúde dos ecossistemas, entre outros, que são cruciais para a compreensão dos processos ambientais e para a tomada de decisões informadas em relação à gestão e conservação dos recursos naturais (PARANHOS FILHO et al., 2020).

As imagens de satélite são capazes de revelar dados geográficos e históricos referentes aos espaços naturais e sociais, a exemplo da distribuição das áreas florestais, do avanço do desmatamento e do crescimento das áreas urbanas. Com os satélites é possível registrar imagens, confeccionar mapas temáticos com as mais variadas escalas de abrangência, obter informações e registrar cartogramas sobre formas de relevo, topografia, ocupação humana e muito mais.

Para a Ciência e Tecnologia, o sensoriamento remoto é um dos maiores avanços já ocorridos no que concerne ao estudo da superfície da terra e dos elementos que compõem a biosfera, pois graças a ele, é possível o monitoramento do

desmatamento e a identificação de mudanças na cobertura florestal, além da prevenção de potenciais acidentes que possam impactar na fauna, na flora e na sociedade, se revelando assim, uma verdadeira e poderosa ferramenta na proteção dos ecossistemas imprescindíveis à sustentabilidade do planeta.

Através das imagens de satélite é possível avaliar os impactos ambientais de grandes projetos industriais e ressaltar a necessidade de uma melhor regulamentação das atividades de mineração, de modo a proteger ecossistemas sensíveis e garantir um uso mais consciente e sustentável dos recursos naturais, contribuindo para a preservação do meio ambiente e para um futuro mais equilibrado.

Igualmente, as imagens de satélite permitem monitorar uma área ao longo do tempo sem precisar ir fisicamente ao local, bem como o monitoramento de outras áreas mais específicas, detectando mudanças graduais, a exemplo do desmatamento ou do crescimento de safras, tudo isso com muita expertise, rapidez e facilidade, o que lhe confere inexorável vantagem nos quesitos de eficiência e precisão, podendo ser comprovado, citando o caso da Amazônia, que somente por causa do uso das imagens de satélite, foi possível alertar as comunidades indígenas sobre a aproximação de empresas de mineração e protegê-las de uma maior exploração.

É irrefutável o fato de que a tecnologia, sobretudo a de monitoramento por imagem de satélite, são as melhores ferramentas para garantir a proteção ambiental e a sustentabilidade do Planeta. São comprovadamente capazes de calcular com precisão, o índice de vegetação com o Índice de Vegetação Normalizado (NDVI), que mede a quantidade de vegetação em uma área específica, identificando quando é a planta que está morta ou o solo que está exposto, ou ainda quando a planta está doentia, moderadamente saudável ou muito saudável, e identificar ainda, quais são as áreas com maior produtividade, ou com menor densidade vegetativa.

Pois bem, as imagens de satélite são uma ferramenta inestimável para a proteção ambiental, porque conseguem avaliar o impacto ambiental ocasionado, gerenciar recursos naturais e monitorar situações como mudanças ambientais, desastres naturais e atividades humanas, além de serem essenciais para a compreensão dos padrões globais e locais de precipitação e inundação, bem como para o entendimento de como os incêndios florestais começam e se espalham.

Destaque-se que, para evidenciar o serviço ambiental de vegetação objeto dos contratos inteligentes e aferir o nível de crescimento e a existência de vegetação através das imagens de satélite, a 6 BIOS escolheu o método denominado análise de detecção

de alterações. Esse método analisa as diferenças na cobertura vegetal entre duas ou mais imagens, possibilitando assim, precisar o estágio e o nível da vegetação evidenciada, de acordo com o marco temporal entre as imagens processadas antes e depois, o que permite fazer o comparativo e gerar a evidência do sucesso dos esforços de reflorestamento e manutenção vegetal, conferindo autenticidade ao Certificado da Plataforma.

As imagens de satélite são dados científicos, porque são dotadas de metadados, ou seja, dados que descrevem outros dados. Elas têm um formato digital e utilizam-se de computador para analisá-las e interpretá-las, papel da chamada Inteligência Artificial. Na medida em que as imagens de satélite são dotadas de interpretação, conseguem externar e atestar informações precisas, tais como: local, data, hora, coordenadas geográficas, diagramas do produto produzido, o que permite legitimá-las de forma incontestável.

3 AS IMAGENS DE SATÉLITE COMO PROVA

O entendimento da mais alta corte do país, o Supremo Tribunal Federal (STF), além do Superior Tribunal de Justiça (STJ) e dos Tribunais de Justiça estaduais (TJ) e dos juízes de primeiro grau, é de que as provas obtidas através do processamento por imagens de satélite colacionadas aos autos processados em seus tribunais têm legalidade e idoneidade irrefutável, e por esta razão vêm proferindo reiteradamente, sentenças, acórdãos e súmulas, pugnando pela procedência da comprovação de crimes ambientais tais como desmatamentos, queimadas, atividade de mineração, contaminação de corpos hídricos, dentre outros, somente com provas obtidas de forma remota e processadas por imagens de satélite. Senão, vejamos alguns casos:

STJ. REsp 1.778.729 / RECURSO ESPECIAL 2018/0261005-0. Relator ministro HERMAN BENJAMIN. Data do julgamento 10/9/2019.

PROCESSUAL CIVIL E AMBIENTAL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA. ESTADO DO PARÁ. RESPONSABILIDADE CIVIL PELA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL. ILEGITIMIDADE PASSIVA *AD CAUSAM*. EXISTÊNCIA DO DANO. IMPOSSIBILIDADE DE REVISÃO DE DOCUMENTOS PÚBLICOS. MAPAS E IMAGENS DE SATÉLITE. ART. 405 DO CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL DE 2015. SÚMULA 7DO STJ.

1. [...]

5. 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.

6. Recurso Especial parcialmente conhecido e, nessa parte, não provido. “STJ.”

TRF-4 Apelação Cível. AC 2018.4047006. PR 26.2018.40.7000.

Sentença apoia-se em prova documental, compreendendo imagens de satélite, inclusive com comparativo da situação verificada em agosto de 2014, em face das imagens da mesma área obtidas em 2017. Legalidade auto de infração do IBAMA.

TJPR - Apelação APL 2012.8160169. 62.2012-8.16.0169 (Acórdão).

Imagem de satélite comprova legitimidade do Boletim de Ocorrência lavrado pela Polícia Ambiental.

TJ-SP Apelação Cível AC. 2015.82.60224. SP 46.2015.8.26.224.

Imagem de satélite comprova posse clandestina, inferior à necessária para a caracterização da usucapião (comprova a irregular movimentação e evolução cronológica do esbulho).

TRF-1 Apelação Cível. AC 20194014200.

Autuação pelo IBAMA, através de imagem de satélite, com atribuição de multa coletada em base de cadastro (CAR). Legitimidade das provas obtidas por imagem de satélite e das informações da titularidade ou posse das áreas. São documentos que comprovam a materialidade do dano ambiental, com precisão inquestionável e viabilizam o impulso do Estado Juiz.

Acórdão nº 1000337-42.2017.4.01.3902, Apelação Cível, Rel. I. Desembargadora Federal Daniel Maranhão Costa, TRF primeira região, Quinta Turma, Data de julgamento: 17/06/2020, Data de publicação: 25/06/2020. Nesse julgado, o TRF da 1ª Região também deixou consignado em Ação Civil Pública do Projeto Amazônia Protege, coordenado pelo Ministério Público Federal, ser viável a responsabilização “estando o desmatamento comprovado em imagens de satélite, que demonstram a materialidade do dano, enquanto a autoria foi aferida por constar inserido o nome do requerido em banco de dados públicos como o detentor da posse/propriedade da área”; [...] “9. As imagens de satélite permitem concluir que os desmatamentos foram concretizados após os réus terem a posse da área em questão, utilizando por parâmetro os dados inseridos no CAR, notadamente porque o desmatamento objeto da lide se restringe àqueles captados pelas imagens de satélite, PRODES, referentes à alteração da cobertura florestal relativa ao ano de 2016...”.

No mesmo diapasão, a Recomendação nº 99/2021, do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), recomenda a utilização, pelos magistrados, de dados de sensoriamento remoto e de informações obtidas por satélite em conjunto com os demais elementos do

contexto probatório, quando for necessário para a instrução probatória de ações ambientais cíveis e criminais (CNJ, 2021).

Nessa senda, dúvidas não restam quanto ao fato de que o Poder Judiciário brasileiro há muito reconhece a natureza científica das imagens de satélite, conferindo a essas, legitimidade inquestionável para, sozinhas, fazerem provas irrefutáveis nos autos aos quais são juntadas, sendo esse mesmo entendimento seguido pelo Ministério Público da União e dos Estados, que exercem função essencial à justiça, atuando ora como *Custos Legis* - Fiscal da Lei, ora atuando no pólo ativo de ações judiciais, tendo esses, criado o Programa Amazônia Protege (MPF, 2023), que impulsionou a criação de jurisprudência no Brasil para punir desmatadores ilegais, utilizando somente o recurso da tecnologia.

O Amazônia Protege é um programa capitaneado pelo Ministério Público Federal (MPF, 2023), que motivou a criação de jurisprudências no Brasil para punir desmatadores ilegais somente com o uso de tecnologia, como as de imagens de satélite, e sem a necessidade de vistoria em campo. Isso porque, a confirmação da legalidade de provas obtidas somente de forma remota, permite acelerar e garantir punições aos infratores, mudando os rumos da impunidade dos crimes ambientais, principalmente na medida em que o tema ganha maior relevância diante das consequências das mudanças climáticas.

É importante ressaltar, que os Órgãos de Execução da Política Nacional do Meio Ambiente, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e outros Estaduais e Municipais, há muito utilizam os recursos tecnológicos para a realização de licenciamento ambiental e apuração de crimes e infrações ambientais, sendo as imagens de satélite, consideradas provas cabais e idôneas nas ações de fiscalização e licenciamento, o que não poderia ser diferente, quando a mais alta corte do judiciário brasileiro, assim já o faz. O Decreto nº 6.514/2008 (Brasil, 2008), que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração dessas infrações, trata do assunto de forma expressa:

Art. 98. O auto de infração, os eventuais termos de aplicação de medidas administrativas, o relatório de fiscalização e o documento de comprovação da ciência do autuado serão encaminhados ao setor competente para o processamento da autuação ambiental.

Parágrafo único. O relatório de fiscalização será elaborado pelo agente autuante e conterá:

[...]

II - o registro da situação por fotografias, imagens de satélite, vídeos, mapas, termos de declaração ou outros meios de prova;

[...]

Ademais, o IBAMA recentemente editou a Instrução Normativa nº 15/2023 (BRASIL, 2023), que autorizou a retomada de embargos ambientais de forma remota. Com o processamento de imagens de satélite, foi possível detectar a realização de atividades que causaram danos ao meio ambiente, bem como de outras que se deram à revelia do necessário licenciamento ambiental, medida que permitiu ao órgão em apenas em três meses, embargar mais de 200 mil hectares de terra por desmatamento ilegal na Amazônia.

O embargo ambiental é a declaração de que a área objeto da intervenção estatal foi desmatada ilegalmente, e que o possível autor do crime ambiental não pode utilizá-la e tampouco comercializar produtos originados dessa, medida que dificulta a venda e a compra, já que por sua natureza esses produtos são ilegais, sendo certo que tamanha agilidade e precisão nas ações de embargo e autuação só foram possíveis, graças tão somente aos recursos da ciência e tecnologia, razão pela qual, o IBAMA já está providenciando para que todas as ações de fiscalização sejam automatizadas, a fim de aumentar ainda mais a escala dos embargos já realizados e a fiscalização de forma remota através da Inteligência Artificial.

3 DO CERTIFICADO COMO INSTRUMENTO ECONÔMICO DA POLÍTICA AMBIENTAL

A necessidade de instrumentos que definam a programação e a execução de políticas econômicas que tenham o objetivo de incentivar a conservação dos recursos naturais, de modo a serem também, desestimuladores de atividades nocivas ao meio ambiente, conferindo concretude à interdependência entre a defesa dos recursos ambientais e a ordem econômica, está prevista na Constituição Brasileira de 1988 (art. 170, inciso VI), como Princípio Constitucional informador da ordem econômica (BRASIL, 1988).

É cediço que o Pagamento por Serviço Ambiental (PSA) nada mais é do que um instrumento financeiro voltado para o financiamento da conservação ambiental, tendo como premissa os princípios do Usuário-Pagador e do Provedor-Recebedor, e que, muito embora já venha sendo praticado desde o século passado, somente em 2021 foi regulamentado pela Lei nº 14.119/2021 (BRASIL, 2021), que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA).

Como já explanado, a proposta da 6 BIOS, por exemplo, que é a plataforma instituída no Brasil, tem como parâmetro norteador, os objetivos e diretrizes que lastreiam a lei supracitada. Contudo, segue suas próprias regras e sua forma peculiar de fazer negócio, já que é uma entidade privada e atua sob a égide da liberdade das partes, mas em consonância com a legislação Pátria e sem fazer subsunção às regras dispostas no Código Civil Brasileiro (BRASIL, 2002), sobretudo no que diz respeito aos requisitos de validade do negócio jurídico.

Já no que se refere ao certificado emitido a partir da geração de evidência oriunda do pagamento por serviço ambiental de preservação vegetal objeto dos contratos inteligentes *blockchain* administrados pela plataforma, preenche os requisitos necessários para ostentar o título de Instrumento Econômico de Política Ambiental, podendo ser barganhado por seus titulares, junto aos diversos órgãos ambientais existentes no Brasil, e até mesmo como satisfação de obrigação de cunho ambiental em demandas judiciais ou em inquéritos civis em trâmite no Ministério Público, ou ainda, como uma espécie de selo verde que comprova o patrocínio de boas práticas ambientais.

De posse do Certificado, seu titular terá um título verde que pressupõe um leque de opções para transacionar. Dentre algumas das possibilidades de barganha, está a conversão de multa ambiental administrativa simples em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente com possibilidade de desconto entre 30% e 60% do valor total da multa, conforme disposto nos arts. 140 e 143, do Decreto nº 6.514/2008 (BRASIL, 2008):

Art. 140. São considerados serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente, as ações, as atividades e as obras incluídas em projetos com, no mínimo, um dos seguintes objetivos: (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

I - recuperação: (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

- a) de áreas degradadas para conservação da biodiversidade e conservação e melhoria da qualidade do meio ambiente; (Incluída pelo Decreto nº 9.179, de 2017)
- b) de processos ecológicos e de serviços ecossistêmicos essenciais; (Redação dada pelo Decreto nº 11.080, de 2022)
- c) de vegetação nativa; (Redação dada pelo Decreto nº 11.080, de 2022)
- d) de áreas de recarga de aquíferos; e (Redação dada pelo Decreto nº 11.080, de 2022)
- e) de solos degradados ou em processo de desertificação; (Incluído pelo Decreto nº 11.080, de 2022)

II - proteção e manejo de espécies da flora nativa e da fauna silvestre; (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

III - monitoramento da qualidade do meio ambiente e desenvolvimento de indicadores ambientais; (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

IV - mitigação ou adaptação às mudanças do clima; (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

V - manutenção de espaços públicos que tenham como objetivo a conservação, a proteção e a recuperação de espécies da flora nativa ou da fauna silvestre e de áreas verdes urbanas destinadas à proteção dos recursos hídricos; (Incluída pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

VI - educação ambiental; (Redação dada pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

VII - promoção da regularização fundiária de unidades de conservação; (Redação dada pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

VIII - saneamento básico; (Incluído pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

IX - garantia da sobrevivência e ações de recuperação e de reabilitação de espécies da flora nativa e da fauna silvestre por instituições públicas de qualquer ente federativo ou privadas sem fins lucrativos; ou (Redação dada pelo Decreto nº 11.080, de 2022)

X - implantação, gestão, monitoramento e proteção de unidades de conservação. (Incluído pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

§ 1º Na hipótese de os serviços a serem executados demandarem recuperação da vegetação nativa em imóvel rural, as áreas beneficiadas com a prestação de serviço objeto da conversão deverão estar inscritas no Cadastro Ambiental Rural - CAR. (Incluída pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

§ 2º O disposto no § 1º não se aplica aos assentamentos de reforma agrária, aos territórios indígenas e quilombolas e às unidades de conservação, ressalvadas as Áreas de Proteção Ambiental. (Incluída pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

[...]

Art. 143. O valor dos custos dos serviços de preservação, conservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente será igual ou superior ao valor da multa convertida. (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

§ 1º Independentemente do valor da multa aplicada, o autuado fica obrigado a reparar integralmente o dano que tenha causado. (Redação dada pelo Decreto nº 9.179, de 2017)

§ 2º A autoridade ambiental, ao deferir o pedido de conversão, aplicará sobre o valor da multa consolidada o desconto de: (Redação dada pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

I - quarenta por cento, na hipótese prevista no inciso I do *caput* do art. 142-A, se a conversão for requerida juntamente com a defesa; (Redação dada pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

II - trinta e cinco por cento, na hipótese prevista no inciso I do *caput* do art. 142-A, se a conversão for requerida até o prazo das alegações finais; (Redação dada pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

III - sessenta por cento, na hipótese prevista no inciso II do *caput* do art. 142-A, se a conversão for requerida juntamente com a defesa; ou (Redação dada pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

IV - cinquenta por cento, na hipótese prevista no inciso II do *caput* do art. 142-A, se a conversão for requerida até o prazo das alegações finais. (Incluído pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

§ 3º (Revogado pelo Decreto nº 9.760, de 2019) (Vigência)

§ 3º-A Na hipótese prevista nos incisos III e IV do § 2º, o valor consolidado nominal da multa a ser convertida poderá ser parcelado em até vinte e quatro parcelas mensais e sucessivas, sobre as quais incidirá reajuste mensal com base na variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA. (Incluído pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

§ 4º (Revogado pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

§ 4º-A Os custos decorrentes de serviços bancários necessários à operacionalização da conversão de multa na modalidade prevista nos incisos III e IV do *caput* do art. 142-A serão deduzidos dos valores obtidos por meio dos rendimentos sobre os valores depositados em conta garantia em banco público, até o limite dos referidos custos. (Incluído pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

§ 5º (Revogado pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

§ 5º-A Na hipótese de os resultados dos rendimentos sobre os valores depositados em conta garantia não serem suficientes para a cobertura dos custos bancários, o autuado complementarará o valor faltoso. (Incluído pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

§ 6º (Revogado pelo Decreto nº 9.760, de 2019)

§ 6º-A Na hipótese de os resultados dos rendimentos sobre os valores depositados em conta garantia ultrapassarem o valor devido aos custos bancários, o excedente será aplicado integralmente na prestação de serviços ambientais estabelecidos pelo órgão federal emissor da multa, conforme estabelecido no art. 140. (Incluído pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

§ 7º O valor resultante do desconto não poderá ser inferior ao valor mínimo legal aplicável à infração. (Redação dada pelo Decreto nº 11.373, de 2023)

Os contratos inteligente *blockchain*, que no Brasil é operado por plataforma que hospeda e gerencia na rede computacional, a viabilização do pagamento pela prestação de serviço ambiental de preservação e recuperação de vegetação no modelo

Provedor-Recebedor, onde o detentor da área realiza a adesão junto à plataforma, com valores e condições de recebimento dos investimento para a prestação do serviço ambiental, e os interessados na preservação dessas, celebra com a aquela, contrato na modalidade Pagador-Investidor, somente atesta a resolução do negócio, quando as imagens de satélite processa a evidência da existência da vegetação pactuada, ocasião em que acontece o pagamento em favor do Provedor.

A dinâmica desse modelo de negócio inovador funciona nos moldes que seguem:

Imóvel onde será realizada a preservação ou a recuperação da vegetação, o prestador do serviço ambiental, também chamado de Provedor, o investidor que irá aportar o recurso financeiro para a preservação, denominado de Pagador, os custos inerentes ao projeto para a execução do serviço ambiental, o livro razão (registro do contrato inteligente), o oráculo (software), o banco que irá lastrear a moeda utilizada (ouro) e o processamento das imagens de satélite ou aeroespacial que irá atestar a existência da vegetação objeto do contrato.

Na dinâmica dos referidos contratos, o investidor (pagador) escolhe um dos projetos de manutenção ou recuperação de vegetação disponível na *blockchain*, que será registrado com os termos e condições da adesão, isto porque o serviço ambiental a ser prestado já estará definido em todas as suas formas, de um item para o outro (LEAL, 2022).

Outrossim, o Certificado ainda pode ser oriundo da realização de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente, através do pagamento de serviço ambiental capitaneado pelos Contratos Inteligentes *blockchain*, tendo como Provedor o próprio Órgão Ambiental, e como Pagador o infrator autuado, podendo este, substituir o pagamento do valor da multa pela realização das seguintes ações:

- Recuperação de áreas degradadas para conservação da biodiversidade e conservação e melhoria da qualidade do meio ambiente;
- Recuperação de vegetação nativa;
- Recuperação de solos degradados ou em processo de desertificação;
- Preservação e monitoramento da qualidade do meio ambiente e desenvolvimento de indicadores ambientais;
- Preservação e manutenção de espaços públicos que tenham como objetivo a conservação, a proteção e a recuperação de espécies da flora nativa ou da fauna silvestre e de áreas verdes urbanas destinadas à proteção dos recursos hídricos;
- Promoção da regularização fundiária de unidades de conservação;

- Implantação, gestão, monitoramento e proteção de unidades de conservação.

No âmbito do Ministério Público, o fato do indiciado por crime ambiental, eventualmente ser titular do Certificado auferido à custa da preservação de vegetal, principalmente se essa prestação se deu de forma voluntária, pode ser fator de atenuação da denúncia a ser oferecida em seu desfavor, seja essa civil ou penal, ou até mesmo poderá ser objeto de transação penal, além de demonstrar que apesar do titular do certificado está na condição de indiciado ou investigado, pratica ou praticou ações de que visaram a preservação e a proteção dos recursos naturais.

Ademais, a aquisição por si, só, do certificado emitido pelo Pagamento por Serviço Ambiental, externa a prática de ação socioambiental como exercício de cidadania e contribuição em prol de sensibilidade às questões climáticas, do não esgotamento dos recursos naturais, e conseqüentemente do não aquecimento global, tema que tem estado em todo o mundo no topo de evidência e preocupação, e que inclusive foi o motivo para a alteração do nome do Ministério do Meio Ambiente, que passou a se chamar também “e da Mudança Climática”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante o exposto, tem-se que a proposta de capitanear a prestação de serviço ambiental de preservação vegetal, através dos Contratos Inteligentes *blockchain*, a exemplo da inovação trazida pela 6 BIOS Tecnologias Ambientais, agrega credibilidade e segurança jurídica, na medida em que garante o pagamento somente e mediante à satisfação do serviço ambiental, o que deverá atestado por meio científico (sensoriamento remoto por processamento de imagem de satélite), e que conferirá ao titular do pagamento pela preservação, o Certificado PSA emitido pela plataforma, podendo o referido título, ser equiparado a uma espécie de passaporte verde, Instrumento da Política Econômica Ambiental, que pode e deve ser transacionado como uma moeda de troca.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F. M.; ARAÚJO, F. A. S. Sensoriamento remoto na perícia ambiental do Ministério Público do Estado do Piauí: Estudo de Caso. **Engineering Sciences**, v. 2, n. 1, p. 17-28, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm>. Acesso em: 11 ago. 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 15, de 1º de junho de 2023**. Regulamenta 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. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-15-de-1-de-junho-de-2023-487874629>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

CNJ - Conselho Nacional de Justiça. **Recomendação nº 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. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3940>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

Leal, Y. P. A tecnologia como instrumento de gestão na prestação de serviços ambientais e de medidas de adaptação às mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 22, p. 1073-1079, 2022. [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2022\)092236](https://doi.org/10.21438/rbgas(2022)092236)

Leal, Y. P.; Paz, R. J.; Brasileiro, D. P. Contratos inteligentes em *blockchain* como instrumento de gestão na prestação e pagamento por serviços ambientais em criptomoeda. In: Brasileiro, D. P.; Luz, M. S.; Luz, M. A. S. (Orgs.). **Paisagem legal: homem, sociedade e meio ambiente**. Cabedelo: Editora UNIESP, 2021. p. 23-30.

MAGALHÃES FILHO, F. J. C.; CARVALHO, W. S.; PEREIRA, M. A. S.; RAMOS, J. 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 via Centro Integrado de Proteção e Pesquisa Ambiental, Brasil. **Interações**, v. 22, n. 1, p. 5-18, 2021. <https://doi.org/10.20435/inter.v22i1.3040>

MPF - Ministério Público Federal. **Amazônia Protege**. 2023. Disponível em: <<http://amazoniaprotege.mpf.mp.br/>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

NOVO, E. M. L. M.; PONZONI, F. J. **Introdução ao sensoriamento remoto**. São José dos Campos: INPE, 2001.

PARANHOS FILHO, A. C.; MIOTO, C. L.; PESSI, D. D.; GAMARRA, R. M.; SILVA, N. M.; RIBEIRO, V. O.; CHAVES, J. R. (Orgs.). **Geotecnologias para aplicações ambientais**. Maringá: Uniedusul, 2020.

ROSA, R. **Introdução ao geoprocessamento**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2013.