

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS
II**

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

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

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 - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

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

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

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

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

Relações Internacionais para o Continente Americano:

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

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

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

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

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

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

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

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

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito, governança e novas tecnologias II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Cinthia Obladen de Almendra Freitas; Yuri Nathan da Costa Lannes. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-156-1

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

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Governança e novas tecnologias. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS II

Apresentação

O VIII Encontro Virtual do CONPEDI, organizado pelo CONPEDI, teve como tema central “Direito Governança e Políticas de Inclusão”. A partir dessa temática, foram promovidos intensos debates entre pesquisadores nacionais e internacionais, com apresentações de trabalhos previamente selecionados por meio de avaliação duplo-cega por pares.

Os artigos reunidos nesta publicação foram apresentados no Grupo de Trabalho “Direito, Governança e Novas Tecnologias II”, realizado no dia 27 de junho de 2025, e refletem o estado atual das pesquisas desenvolvidas por graduandos e pós-graduandos em direito em diversas instituições brasileiras. O conjunto de trabalhos revela a diversidade temática e a profundidade das discussões jurídicas contemporâneas sobre os impactos da tecnologia na sociedade.

As apresentações cobriram uma ampla gama de tópicos que envolvem a interface entre tecnologia, direito, demonstrando um panorama das preocupações acadêmicas sobre o reconhecimento facial, a inteligência artificial e os desafios ao judiciário, direitos autorais e inteligência artificial, democracia digital e pós-verdade, governo digital, políticas públicas, sociedade digital e transformação do direito privacidade, desinformação e desigualdades digitais. Com o intuito de facilitar a leitura e destacar os enfoques abordados, os trabalhos foram organizados nos seguintes eixos temáticos:

1. Reconhecimento Facial, Vigilância e Direitos Fundamentais - Este eixo concentra estudos sobre o uso da tecnologia de reconhecimento facial no contexto da segurança pública e seus impactos sobre direitos fundamentais, com ênfase em discriminação algorítmica, proteção de

Reconhecimento facial para vigilância: comparação das aplicações da inteligência artificial em eventos de massa no Brasil e em experiências internacionais (Yuri Nathan da Costa Lannes / Júlia Mesquita Ferreira / Lais Faleiros Furuya)

Reconhecimento facial e a violação de direitos fundamentais: discriminação algorítmica, vigilância em massa e a necessidade de regulação no Brasil (Bibiana Paschoalino Barbosa / Anderson Akira Yamaguchi / Ruan Ricardo Bernardo Teodoro)

2. Inteligência Artificial, Judiciário e Regulação - Este eixo analisa a aplicação da inteligência artificial no sistema de justiça e os desafios regulatórios do contexto brasileiro, com foco na governança tecnológica e nos riscos da opacidade algorítmica:

O uso da inteligência artificial no Poder Judiciário brasileiro e a Resolução do Conselho Nacional de Justiça n.º 615/2025 (Simone Stabel Daudt / Rosane Leal Da Silva / Julia Daudt Mansilha)

Inteligência artificial e a crise da regulação clássica: um estudo sobre o atual contexto regulatório brasileiro (Fernanda Sathler Rocha Franco / Luiz Felipe de Freitas Cordeiro / Marina Moretzsohn Chust Trajano)

Direito à transparência, inteligência artificial e desafios técnicos: uma análise do Projeto de Lei nº 2.338/23 (Fernanda Sathler Rocha Franco)

Opacidade algorítmica estratégica e risco sistêmico informacional nas eleições: considerações para uma governança anti-manipulação das democracias digitais (Helena Dominguez Paes Landim Bianchi / Maria Clara Giassetti Medeiros Corradini Lopes)

3. Direitos Autorais, Propriedade Intelectual e IA - Reúne pesquisas que discutem a

O uso indevido das imagens geradas pelos filtros Ghibli e a proteção do direito à imagem sob a perspectiva da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (Lilian Benchimol Ferreira / Maria Cristina Almeida Pinheiro de Lemos / Narliane Alves De Souza E Sousa)

4. Democracia Digital, Desinformação e Pós-Verdade - Trabalhos que discutem os impactos da tecnologia na propagação de fake news, movimentos ideológicos e desinformação em contextos democráticos:

Movimentos antifeministas e desinformação: quando a misoginia se propaga em fake News (Juliana Aparecida de Jesus Pires / Irineu Francisco Barreto Junior / Samyra Haydêe Dal Farra Napolini)

A sociedade do cansaço e pós-verdade: fake news sobre as urnas eletrônicas (Bruna Figueiredo Dos Santos / Zulmar Antonio Fachin)

5. Governança Digital, Políticas Públicas e Compartilhamento de Dados - Aborda o papel das políticas públicas e da governança digital no século XXI, destacando os desafios do uso de dados por entes públicos e o potencial das tecnologias no desenvolvimento social:

Governança digital e democracia no século XXI: o papel das políticas públicas na era da inteligência artificial (Daniel David Guimarães Freire)

O potencial do compartilhamento de dados entre entes federativos para o desenvolvimento de políticas públicas inteligentes (Ana Cristina Neves Valotto Postal / Paulo Cezar Dias / Rodrigo Abolis Bastos)

6. Tecnologia, Sustentabilidade e Transformação Econômica - Esse eixo reúne trabalhos sobre o impacto das inovações tecnológicas em setores como o agronegócio e as ecotecnologias, destacando aspectos de compliance, sustentabilidade e tributação:

7. Sociedade Digital, Infância e Transformações do Direito - Trabalhos que discutem os efeitos das tecnologias emergentes sobre a infância, os registros civis, a exposição digital e os reflexos no Direito Civil e registral:

A vitrine digital da infância e o papel do Direito: análise do sharenting e das iniciativas legislativas brasileiras (Ana Júlia Oliveira Machado / Bibiana Paschoalino Barbosa)

Inovações e desafios na implantação das tecnologias notariais e registrais: uma análise do e-Notariado cinco anos após sua criação (José Luiz de Moura Faleiros Júnior / Francislene Silva Da Costa Garcia / Isabela da Cunha Machado Resende)

O impacto da tecnologia na sociedade aberta: desafios e oportunidades para o Direito Civil (Viviane Ferreira Mundim / Najua Samir Asad Ghani / Patricia Maria Paes de Barros)

Treinamento de inteligência artificial e consumidores mudando marcas de seus bens em protesto político (Carlos Alberto Rohrmann)

Espera-se que esta publicação contribua para o aprofundamento dos debates sobre os desafios jurídicos da era digital, estimulando novas reflexões e a produção científica crítica e inovadora. Agradecemos a todos os pesquisadores, pareceristas e organizadores que tornaram este Grupo de Trabalho possível. Desejamos uma excelente leitura!

Cinthia Obladen de Almendra Freitas – PUC-PR

Liton Lanes Pilau Sobrinho – UNIVALI

Yuri Nathan da costa Lannes - FDF

INOVAÇÕES E COMPLIANCE: PARADIGMAS DAS ECOTECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

INNOVATIONS AND COMPLIANCE: PARADIGMS OF SUSTAINABLE ECOTECHNOLOGIES

Flávio Ribeiro Furtunato ¹
Jose Antonio de Sousa Neto ²
Eyder Caio Cal ³

Resumo

O estudo analisa a importância do compliance ambiental na era pós-humana, ressaltando sua função em alinhar atividades públicas e privadas às normas ambientais, éticas e jurídicas. Tecnologias emergentes como Inteligência Artificial (IA), Blockchain e Internet das Coisas (IoT) são discutidas como instrumentos para aprimorar essas práticas. A IA contribui com a previsão de desastres e otimização de recursos, enquanto o Blockchain assegura transparência e rastreabilidade. A pesquisa compara experiências no Brasil, Rússia, Coreia do Sul e União Europeia, evidenciando avanços e desafios na aplicação de tecnologias disruptivas, especialmente em razão de lacunas regulatórias e altos custos de implementação em países em desenvolvimento. Exemplos como o sistema russo "Poseidon" e as regulamentações ESG na União Europeia ilustram iniciativas inovadoras. Conclui-se que a integração entre tecnologias emergentes e compliance ambiental fortalece a proteção ecológica, promove uma cultura ética e sustentável e favorece a construção de uma economia ecocêntrica, em consonância com o Artigo 225 da Constituição Federal brasileira. Como desdobramento prático da pesquisa, foi criado o site <https://iacomplianceambiental.com.br/>, demonstrando que, com investimento acessível, é possível democratizar o conhecimento estratégico sobre compliance ambiental. A plataforma, desenvolvida com modelos de linguagem personalizados (GPT) e assistentes virtuais, configura uma solução inovadora e escalável, alinhada aos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, especialmente os previstos nos incisos V e VI do artigo 4º, contribuindo para o fortalecimento da governança ambiental no século XXI.

Abstract/Resumen/Résumé

The study analyzes the importance of environmental compliance in the post-human era, emphasizing its role in aligning public and private activities with environmental, ethical, and legal standards. Emerging technologies such as Artificial Intelligence (AI), Blockchain, and the Internet of Things (IoT) are discussed as tools to enhance these practices. AI assists in disaster prediction and resource optimization, while Blockchain ensures transparency and traceability. The research compares experiences in Brazil, Russia, South Korea, and the European Union, highlighting advances and challenges in applying disruptive technologies, particularly due to regulatory gaps and high implementation costs in developing countries. Examples such as Russia's "Poseidon" system and ESG regulations in the European Union illustrate innovative initiatives. It concludes that integrating emerging technologies with environmental compliance strengthens ecological protection, fosters an ethical and sustainable culture, and promotes the development of an ecocentric economy, in line with Article 225 of the Brazilian Federal Constitution. As a practical outcome of the research, the website <https://iacomplianceambiental.com.br/> was created, demonstrating that with accessible investment, it is possible to democratize strategic knowledge about environmental compliance. The platform, developed with customized language models (GPT) and virtual assistants, constitutes an innovative and scalable solution aligned with the objectives of the National Environmental Policy, particularly those outlined in items V and VI of Article 4, contributing to strengthening environmental governance in the 21st century.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Ai, Technology, Sustainability, Environment, Compliance

1. INTRODUÇÃO

No início da era pós-humana (Furusawa, 2023), a tecnologia, associada a outros fatores, consolidou-se como um recurso estratégico de segurança nacional para diversas nações e como motor de crescimento econômico nas economias desenvolvidas, impactando profundamente as formas de interação, convivência e pensamento dos indivíduos na sociedade global. Nesse cenário, a associação entre o compliance ambiental e as novas tecnologias torna-se não apenas necessária, mas inevitável.

Deste modo, este artigo busca examinar a implementação do compliance ambiental e o papel das tecnologias inovadoras como elementos essenciais para a construção de uma economia de dados e de uma sociedade orientadas por um enfoque ecocêntrico e biocêntrico. A pesquisa procura responder à seguinte questão: de que forma o compliance, aliado às ecotecnologias, pode promover a sustentabilidade ambiental?

Com base em uma abordagem qualitativa e no método hipotético-dedutivo, este estudo faz uso de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) e de uma ampla revisão bibliográfica, composta por artigos científicos internacionais e obras de referência, com o objetivo de avaliar os avanços e os desafios das ecotecnologias no contexto da conformidade com as normas ambientais. Tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial (IA), a Internet das Coisas (IoT) e o Blockchain, são analisadas quanto ao seu potencial transformador nas práticas de compliance ambiental. Além disso, como resultado prático da pesquisa, foi desenvolvido o site www.iacomplianceambiental.com.br, bem como um assistente virtual baseado na tecnologia GPT, da OpenAI, treinado com textos de diversos autores renomados na área ambiental.

Os resultados obtidos indicam que essas tecnologias têm potencial para ampliar a precisão e a eficácia do monitoramento ambiental, reduzindo o tempo de resposta e fortalecendo a transparência e a rastreabilidade nas operações empresariais. Além disso, demonstram capacidade de promover inovações nos processos de educação e comunicação, aspecto comprovado com a criação do site desenvolvido no âmbito deste estudo. Ferramentas de inteligência artificial, por exemplo, destacam-se na previsão de desastres ambientais e na otimização do uso de recursos naturais, enquanto o Blockchain oferece uma estrutura segura e transparente para o registro e a validação de dados ambientais — elemento essencial para uma governança responsável e alinhada aos critérios Environmental, Social and Governance (ESG).

Esses critérios servem como referência para avaliar o comprometimento de empresas e instituições com práticas sustentáveis, responsabilidade social e uma gestão ética e transparente.

Este estudo apresenta um caráter inovador ao propor uma abordagem multidisciplinar, que integra conhecimentos jurídicos, tecnológicos e gerenciais por meio de um modelo de compliance ambiental sustentado em tecnologias de ponta e em infraestrutura tecnológica própria. Ao explorar o papel das ecotecnologias, a pesquisa amplia a compreensão das possibilidades e das práticas de compliance no contexto contemporâneo, evidenciando novas perspectivas para a promoção da sustentabilidade e da governança ambiental.

Apesar do significativo potencial das tecnologias analisadas para aprimorar o compliance ambiental, ainda persistem desafios relacionados aos custos ambientais ocultos, à regulamentação e à aplicabilidade dessas tecnologias de forma ampla e acessível, especialmente em países em desenvolvimento, como Brasil e Rússia.

O estudo reforça a necessidade de políticas públicas e incentivos empresariais que fomentem o uso de tecnologias voltadas para o compliance ambiental, promovendo práticas sustentáveis e consolidando uma cultura de responsabilidade ambiental nas organizações. As implicações práticas incluem o uso dessas ferramentas em diversos setores industriais, o que pode resultar em mecanismos eficientes de transparência, prevenção e resposta a riscos ecológicos. A integração do compliance ambiental com tecnologias inovadoras pode representar um avanço significativo nas práticas de sustentabilidade, promovendo um modelo de desenvolvimento econômico que prioriza a proteção ambiental.

Assim, em um cenário marcado por mudanças climáticas, o cumprimento das normas ambientais torna-se vital para assegurar um futuro sustentável. Esta pesquisa contribui para a reflexão sobre o papel transformador da tecnologia na construção de um modelo de compliance ecologicamente responsável, demonstrando que o compliance ambiental não se limita apenas ao cumprimento de normas, mas atua como um instrumento estratégico eficiente para fortalecer a governança corporativa e a responsabilidade socioambiental das empresas.

2. O COMPLIANCE

Nos dias atuais, o compliance ambiental surge como uma ferramenta crucial para alinhar as atividades privadas e públicas (governamentais) às normas ecológicas, éticas e jurídicas em resposta aos crescentes desafios ambientais. O desenvolvimento e a implementação de tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial (IA), Blockchain e

Internet das Coisas (IoT), têm auxiliado no monitoramento, prevenção e mitigação de riscos ecológicos.

A análise de fontes acadêmicas e de regulamentações nacionais e internacionais permitiu identificar evidências de que a inovação tecnológica contribui para o fortalecimento das práticas de compliance ambiental, sobretudo em contextos caracterizados pela crescente demanda por sustentabilidade e responsabilidade social. Observou-se, ainda, que o desenvolvimento e o treinamento do assistente virtual ocorreram de forma ágil e simplificada, demonstrando a viabilidade técnica da aplicação prática das soluções propostas.

No desenvolvimento da pesquisa, foram consideradas diferentes perspectivas culturais e jurídicas, abrangendo países como Brasil, Rússia, Coreia do Sul e membros da União Europeia, com o propósito de demonstrar de que maneira o uso estratégico dessas tecnologias pode favorecer o cumprimento das normas ambientais e promover um equilíbrio sustentável entre desenvolvimento econômico e preservação ecológica.

A análise, embora limitada por não abordar os custos ocultos e os desafios ambientais e sociais associados à implementação dessas tecnologias, oferece algumas perspectivas relevantes. Ditsevich, Karnaukh e Tolzak (2023, p. 52) argumentam que “atualmente, o uso da tecnologia de inteligência artificial está ganhando força em várias esferas da vida humana – desde a criação de conforto em casa até a resolução de tarefas computacionais e preditivas de escala global”. Em contrapartida, o autor francês Dessa-Nin Ewèdew Awesso (2020, p. 2) afirma que “investigar a interseção da IA, da blockchain e do direito ambiental está longe de ser um exercício simples”.

A crescente exploração dos recursos naturais emerge como um ponto crítico, frequentemente precedendo ou sucedendo danos ambientais significativos. O meio ambiente deve ser considerado um sujeito de direito vulnerável, o que exige inovações e tecnologias emergentes para fortalecer os mecanismos de proteção, tanto judiciais quanto extrajudiciais, em prol da preservação dos recursos naturais. Deste modo, a inteligência artificial (IA) tem se integrado profundamente à economia de dados da sociedade moderna, ultrapassando as rotinas cotidianas e impactando áreas como economia, sociedade e academia (Kim, 2022, p. 33). Além disto, como tecnologia disruptiva, a IA vem introduzindo novas formas de fortalecer e efetivar o compliance ambiental.

Explicando de forma simples, o compliance pode ser ilustrado pela metáfora do “Navio e as Regras”. Imagine um navio em alto-mar, onde cada membro da tripulação desempenha uma função essencial: o navegador traça rotas seguras, o cozinheiro segue normas de higiene, e a segurança da viagem depende do cumprimento rigoroso dessas regras. Em certo

momento, alguns tripulantes deixam de cumprir essas normas, o que quase provoca uma colisão, doenças a bordo e uma falha no motor. O capitão, então, explica que esses problemas surgiram justamente pelo descumprimento das regras, ressaltando a importância do compliance para garantir a segurança e o sucesso da missão. Após essa lição, a tripulação retoma o cumprimento das normas, e o navio chega ao destino sem novos contratempos.

Em resumo, compliance significa seguir as regras para garantir o bom funcionamento, prevenir problemas e assegurar o bem-estar de todos. Neste diapasão, a ciência está desenvolvendo tecnologias inovadoras para melhoramentos destas atividades com foco no desenvolvimento sustentável.

Em uma sociedade pós-humana, marcada pela integração entre humanos e máquinas, o antropocentrismo precisa ser superado em favor de um ecocentrismo equilibrado com o desenvolvimento socioambiental, no qual os valores da natureza assumam maior relevância. Esse princípio, inclusive, encontra respaldo na Constituição brasileira, especialmente no Artigo 1º, inciso III; no Artigo 3º, inciso I; no Artigo 5º; e no Artigo 170. Nesse contexto, o ecocentrismo encontra seu principal fundamento no Artigo 225 da Constituição Federal.

Assim, torna-se fundamental que estas leis sejam cumpridas. Assim, num conceito *stricto sensu*, compliance se refere ao conjunto de medidas, procedimentos e políticas adotados por uma organização para assegurar que suas atividades, processos e práticas estejam em conformidade com leis, regulamentações, normas e padrões éticos aplicáveis. Neste contexto, Sugimoto (2008, p. 10), ao analisar o surgimento do termo 'compliance', aponta que, no caso da violação do CoCom pela Toshiba Machine em 1987, o termo foi traduzido como 'cumprimento da legislação'. Este evento e seus desdobramentos trouxeram a questão da conformidade para o centro da administração regulatória do Japão.

Ademais, Takahashi, Hasegawa, Kimura (2008, p.133) afirmam que “nos últimos anos, o enfraquecimento do senso ético nas empresas tem levado a frequentes violações de conformidade, resultando em situações que colocam em risco até mesmo a continuidade das empresas” no Japão. Sugimoto (2008, p. 10) analisando o cumprimento de leis ou cumprimento de normas e o conceito de compliance, diz: “Se alguém lhe perguntasse: O que é compliance? Responda em poucas palavras, a resposta seria "cumprimento de normas". No entanto, a questão é se "cumprimento de normas" captura com precisão o significado do termo inglês "compliance". E a resposta é que não”. Neste contexto, Sasaki (2012, p. 150) afirma que a prática do compliance, independentemente de o termo "compliance" ter sido utilizado ou não, sempre esteve presente devido às características da indústria de seguros japonesa.

De acordo com o Dicionário Daijisen, conformidade (compliance) é descrita como 'obediência a demandas ou ordens. Cumprimento de leis e regulamentos. Em especial, a condução de negócios de forma justa e imparcial, seguindo as regras pela empresa'. No entanto, a palavra 'comply', que é a raiz da palavra 'compliance', significa 'responder às expectativas, desejos e demandas de alguém'. Para uma empresa, o 'interlocutor ao qual deve responder às expectativas' é, antes de tudo, o consumidor; para um médico, é o paciente, e para a sociedade em geral, são as pessoas (Hiramatsu, 2010, p. 169).

Bulgakov, Brosalina (2023, p. 121) analisando as características do conteúdo do compliance ambiental acredita que deve ser considerado, primeiramente, como um sistema estruturado segundo critérios jurídicos, gerenciais e econômicos específicos e voltado para a prevenção de riscos ecológico-jurídicos e de possíveis consequências adversas para a empresa.

Numa visão coreana, o compliance deve garantir que a empresa siga as práticas de ESG (em português, Ambiental, Social e Governança) de acordo com as regulamentações locais e internacionais e também desempenhar um papel ativo no estabelecimento de uma cultura de conformidade dentro da organização, além de adotar sistemas de auditoria interna (Mun, 2023, p. 162). Dentre as principais práticas, o autor coreano aponta: “a supervisão de relatórios ESG, monitoramento da divulgação de informações relacionadas ao ESG e a implementação de políticas que garantam a conformidade com os padrões ESG exigidos” (Mun, 2023, p. 162). O autor asiático ainda afirma que ao adotar um programa de compliance robusto, os coreanos procuram não apenas evitar penalidades ou sanções, mas também construir uma reputação sólida baseada em princípios de sustentabilidade e responsabilidade social.

Inclusive, Bulgakov e Brosalina (2023, p. 119), analisa a conformidade não apenas sob a perspectiva jurídica, mas também a partir de aspectos econômicos, gerenciais e sociais. Nesse contexto, surgem conceitos como gestão de compliance (compliance management), processo de compliance, controle de compliance, risco de compliance, função de compliance, ambiente de compliance e cultura de compliance. Acrescenta-se que, nas atividades empresariais, os interesses envolvidos vão além das próprias organizações. Além dos consumidores, outros stakeholders, como acionistas, parceiros comerciais e funcionários, também possuem expectativas e interesses específicos. A continuidade da empresa torna-se, assim, um pré-requisito para atender a essas demandas, e o lucro deve ser alcançado por meio de práticas empresariais saudáveis (Hiramatsu, 2010, p. 170).

Ainda no plano internacional, a russa Brosalina (2024, p. 167-168) relata que os países devem estar preparados para um diálogo equitativo e de parceria com os sujeitos privados, para garantir uma combinação ideal de interesses públicos e privados no exercício da função ecológica do Estado, e conseqüentemente, garantir a segurança ambiental. Além do mais, esta autora relata que a degradação do meio ambiente pode ter conseqüências negativas

significativas tanto para a saúde pública quanto para o desenvolvimento econômico sustentável do país, e menciona, que no ordenamento russo, a preservação e a proteção da natureza não são apenas questões de bem-estar público, mas também de segurança nacional.

Gritsevich (2023, p. 716) definido o objeto direto da conformidade ecológica aponta que são os sistemas de gestão da qualidade ambiental, a competência do pessoal na execução de tarefas e os produtos fabricados, ou seja, sistemas que estão fortemente ligados aos riscos de não conformidade (riscos de compliance), como a não observância de leis, regras e padrões, enquanto o objeto indireto será sempre o meio ambiente como um todo. Bulgakov e Brosalina (2023, p. 124), complementando essas considerações, destacam as principais distinções entre riscos ecológico-jurídicos e riscos ambientais. Conforme analisado por N.V. Kichigin (2018), os riscos ecológico-jurídicos apresentam consequências exclusivamente jurídicas, enquanto os riscos ambientais resultam em impactos diretos sobre o meio ambiente

Para estes autores, o aspecto chave dos riscos de compliance é que eles constituem o objeto do próprio sistema de controle de compliance (Bulgakov, Brosalina, 2023, p. 120). Estes riscos podem ser variados – reputacionais, fiscais, jurídicos, ambientais, entre outros. Gritsevich (2023, p. 716) argumenta que a “conformidade ecológica visa garantir o cumprimento das normas jurídicas, padrões, requisitos, regulamentos e códigos de práticas estabelecidos”.

Na perspectiva ambiental, Dubovik (2022, p. 41) sugere que o compliance também pode ser considerado um tipo de empreendedorismo ambiental, por ser um instituto moderno que pode ser utilizado por sujeitos empresariais com o objetivo de desenvolver a economia sustentável. Desta forma, o compliance ambiental, aliado às novas tecnologias, está despontando como uma ferramenta promissora para o desenvolvimento sustentável. A exemplo disto, Mamarazhabova, Shingisov (2024, p. 20) citam que inteligência artificial (IA) está se tornando uma ferramenta promissora no monitoramento e prevenção de catástrofes ambientais. Analisando a aplicação da inteligência artificial no monitoramento ambiental e na garantia da segurança das atividades humanas, estes autores constataram, melhoria na precisão da detecção de ameaças, na redução do tempo de resposta e na capacidade preditiva. Por consequência, estes recursos fortalecem os princípios da precaução e da prevenção existentes no sistema jurídico brasileiro.

Ademais, numa perspectiva brasileira os problemas ecológicos enfrentados pelo Brasil exigem uma resposta abrangente e eficaz do ponto de vista tecnológico, político, administrativo e social. Isto inclui tanto a implementação de novas ecotecnológicas, como a efetivação social das normas existentes, numa adaptação a realidade contemporânea.

Samovich e Yun (2024), ao analisarem o uso da inteligência artificial na efetivação dos direitos ambientais dos cidadãos, destacam que sistemas de IA podem ser incorporados em equipamentos como robôs, veículos autônomos e aplicativos de IoT, incluindo pequenos dispositivos sensores interconectados. Segundo os autores, esse conjunto de tecnologias tem o potencial de aprimorar a eficiência e a experiência em diversas atividades, além de acelerar o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas em um período reduzido. Dessa forma, pode também contribuir para o aperfeiçoamento e a efetividade da regulamentação vigente.

3. REGULAMENTAÇÃO

Diante dos avanços tecnológicos, torna-se igualmente imprescindível que o arcabouço normativo alcance efetividade concreta. Não basta que existam leis e regulamentos bem elaborados, é necessário que eles sejam eficazes na prática e capazes de promover mudanças reais. Para isso, é fundamental reconhecer que a aplicação das normas depende de uma série de fatores contextuais que extrapolam o próprio texto legal.

Inclusive, em termo de regulamentação, pesquisadores russos Sarsembayev *et al.* (2023, p. 463) destacam que os fabricantes japoneses são orientados por mais de 10.000 padrões industriais japoneses, abrangendo áreas como a construção de máquinas de transporte, que são regulados pela Lei de 1 de junho de 1949, nº 185, "Sobre a Padronização na Indústria", juntamente com um sólido mecanismo de certificação.

No contexto russo, com o objetivo de estimular os agentes empresariais, Dubovik (2022, p. 43) recomenda que o governo da Rússia promova a adoção do compliance ambiental no sistema de gestão, propondo as seguintes medidas:

aumentar o período durante o qual não serão permitidas inspeções planejadas; reduzir o valor das multas por violação da legislação ambiental, caso haja um programa de compliance; oferecer vantagem em licitações mediante a inclusão do critério "compliance ambiental" nos documentos do concurso, o que, em igualdade de condições, permitirá ao contratante dar preferência ao participante que possua tal sistema (Dubovik, 2022, p. 43)

Também, União Europeia (UE), tem liderado a criação de várias regras e diretrizes relacionadas ao ESG. Assim, vários países têm rapidamente estabelecido regras e diretrizes relacionadas ao ESG nos campos ambiental e social, encorajando as empresas a cumpri-las para atender a segurança jurídica e atrair investimentos.

Segundo evidenciam os pesquisadores Takahashi, Hasegawa e Kimura (2008, p. 134), a existência de uma cultura empresarial específica tornou-se clara com a promulgação da 'Lei de Proteção aos Denunciantes de Interesse Público', em abril de 2006. Estes pesquisadores

afirmam que a partir desse marco, solucionar os problemas de conformidade nas empresas e promover uma ética corporativa uniforme entre todos os colaboradores passou a ser uma das principais prioridades corporativas no Japão.

Já numa perspectiva legal russa, o termo "compliance" é legalmente definido apenas no contexto da regulamentação antitruste, de acordo com o parágrafo 2º da Portaria da FAS da Rússia de 27 de novembro de 2018, nº 1646/18, que dispõem sobre o sistema interno de conformidade com os requisitos da legislação antitruste na FAS da Rússia, o chamado compliance antitruste (Dubovik, 2022, p. 41).

Além disso, recentemente, foi promulgado na Rússia o Decreto Presidencial nº 309, de 7 de maio de 2024, que estabelece os objetivos nacionais de desenvolvimento do país para o período até 2030, com perspectiva até 2036. Nesse documento, o bem-estar ambiental é definido como um dos objetivos estratégicos de desenvolvimento da Federação Russa (Brosalina, 2024, p. 168). No âmbito das práticas anticorrupção, destaca-se ainda que, em abril de 2022, o Presidente da Rússia, Vladimir Vladimirovich Putin, assinou um decreto que institui o sistema de informação estatal para o combate à corrupção, denominado "Poseidon" (Elaev, 2024, p. 224).

Para além dos fatores de regulamentação, os aspectos socio-humanos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de um compliance eficaz. Mukae, Kiho e Ikeno (2023, p. 19) conduziram análises fatoriais de itens relacionados às características organizacionais, identificando cinco fatores principais: egocentrismo, rigidez, justiça, abertura/diversidade e conformidade com normas legais e de segurança. Embora a pesquisa apresente limitações, a relação direta entre escândalos organizacionais e as práticas adotadas nas atividades empresariais ressalta a importância de gerar conhecimentos aplicáveis à prática.

No campo da tecnológico, tanto no Brasil quanto na Coreia do Sul, "a discussão sobre os aspectos jurídicos das expectativas e preocupações em relação ao uso de inteligência artificial para a proteção ambiental ainda é relativamente insuficiente" (Kim, 2022, p. 36). Além dessas premissas, os autores russos Samovich e Yun (2024, p. 66) argumentam que a regulamentação jurídica internacional da inteligência artificial atualmente se fundamenta em diretrizes éticas e recomendações. Esse cenário é semelhante no Brasil, onde o Projeto de Lei n.º 2338, de 2023, de autoria do Senador Rodrigo Pacheco (PSD/MG), em tramitação no Senado, representa um avanço, embora ainda contenha limitações e conceitos vagos que não abrangem completamente os impactos dessa tecnologia. De forma complementar, a Lei n.º 9.609/98, conhecida como Lei do Software, e a Lei n.º 9.610/98, que trata dos direitos autorais,

são aplicadas supletivamente à regulamentação de software, não atendem as mudanças necessárias as transformações sociais.

Ditsevich, Karnaukh e Tolzak (2023, p. 51) apontam que, após a publicação da Estratégia de Segurança Econômica da Federação Russa até 2030, aprovada pelo Decreto do Presidente da Federação Russa em 13 de maio de 2017 (nº 208), as autoridades públicas foram incumbidas de desenvolver e implementar tecnologias modernas, fomentar o avanço inovador e aprimorar a base normativa nessa área. No entanto, os autores destacam que as disposições gerais do Decreto do Presidente da Rússia "Sobre o Desenvolvimento da Inteligência Artificial na Federação Russa", de 10 de outubro de 2019 (nº 490), incluem conceitos como "inteligência artificial fraca". Dessa forma, argumentam que o decreto não contempla de maneira abrangente o verdadeiro alcance e potencial da inteligência artificial.

Outro aspecto relevante relacionado à utilização de novas tecnologias é apresentado pelo autor coreano Kim (2022, p. 36), que argumenta que simulações computacionais baseadas em inteligência artificial podem ser amplamente empregadas para analisar o impacto ambiental de instalações de resíduos em áreas específicas, bem como para prever possíveis mudanças climáticas decorrentes. Esse processo, portanto, pode contribuir de forma significativa para a tomada de decisões no âmbito da governança ambiental.

Neste cenário, a tecnologia está transformando o mundo em uma velocidade sem precedentes. Uma ampla variedade de serviços de inteligência artificial (IA) está se expandindo tanto no setor público quanto no privado, sendo aplicada em áreas como educação, saúde, transporte, atendimento ao público e meio ambiente, e também nas práticas governança.

Em consonância com essa perspectiva, as práticas de compliance têm sido aprimoradas por novas tecnologias. Diante da vulnerabilidade da natureza como bem jurídico, é essencial utilizar essas tecnologias de forma adequada para promover a sustentabilidade. Em relação ao meio ambiente, a Federação Russa adotou como principais prioridades nacionais a garantia de dois aspectos essenciais: o crescimento econômico e o bem-estar ecológico (Brosalina, 2024).

Liaskovskaia, E.A., Grigorieva, K.A. (2018) *apud* Bulgakov, Brosalina (2023, p. 119) abordando "Environmental compliance: concept, features, role in mitigating environmental and legal risks and ensuring environmental security". Informa que conforme apontado na literatura, "desenvolvimento sustentável é a paradigma de um desenvolvimento equilibrado e autossustentável, por meio da realização inter-relacionada de objetivos ecológicos, sociais e econômicos".

Sob a perspectiva da gestão de riscos, Mukae, Kiho e Ikeno (2023, p. 19), citando Yasuoka (2018), identificaram seis principais causas de má conduta organizacional: (1) pressão

sobre os gestores e disfunção dos auditores; (2) lacunas no controle interno; (3) falhas nas três linhas de defesa (gestão de riscos no nível operacional, gestão de riscos independente do nível operacional e auditoria interna); (4) falhas e limitações no sistema de denúncias internas; (5) quadro de pessoal fixo e imutável; e (6) falta de competência técnica. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) apresenta-se como uma ferramenta estratégica, capaz de mitigar esses riscos e aprimorar a eficácia dos processos organizacionais.

A IA pode monitorar padrões de comportamento e desempenho, identificando pressões excessivas ou práticas inadequadas entre gestores e auditores por meio da análise de dados em tempo real. Além disso, a automação de auditorias internas por IA permite detectar discrepâncias e anomalias que poderiam passar despercebidas por revisões humanas, reforçando os controles internos. No âmbito das três linhas de defesa, a integração de dados operacionais, gerenciais e de auditoria, facilitada por sistemas de IA, aumenta a transparência e a eficiência na gestão de riscos.

Para superar limitações no sistema de denúncias internas, plataformas automatizadas baseadas em IA oferecem maior proteção ao anonimato dos denunciantes, priorizando e investigando denúncias com análises inteligentes. Ademais, a IA também pode propor reestruturações no quadro de pessoal, identificando gargalos e otimizando a alocação de recursos humanos. Outra funcionalidade, a IA pode mapear lacunas de competências técnicas, e oferecer treinamentos personalizados, alinhando as habilidades dos funcionários às demandas organizacionais.

Dessa forma, a integração da inteligência artificial nos processos organizacionais não apenas complementa os mecanismos tradicionais de gestão de riscos, mas também promove maior eficiência, adaptabilidade e robustez diante das complexidades do ambiente corporativo.

4. SIMBIOSE ENTRE O COMPLIANCE AMBIENTAL E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Neste cenário, Elaev (2024) destaca, em seu artigo, a eficácia da inteligência artificial para processar dados e identificar violações de corrupção, aponta a aplicação do blockchain para criar sistemas transparentes de registro e garantir a integridade dos dados, além do uso da análise de big data para monitorar e melhorar políticas anticorrupção.

Outro exemplo que pode ser citado, um estudo na República Tcheca, onde foram analisados dados de todas as empresas de construção do país para identificar possíveis conexões com figuras politicamente relevantes, neste caso foi utilizado métodos de aprendizado de máquina, em que determinou que cerca de 75% das empresas com tais conexões podem ser

identificadas com precisão pela IA” (Elaev, 2024, p. 224). Além do mais, na Coreia do Sul, Kim (2022, p. 33) afirma que as palavras 'social bot', 'big data', e 'Internet das Coisas (IoT) pública' já não são mais termos estranhos na vida da sociedade coreana.

Uma tecnologia que demonstra ser promissora no campo do compliance ambiental é o blockchain que funciona como um livro de registros digital, onde todas as transações ou informações são gravadas em blocos de dados, neste sistema, cada novo bloco de informações se conecta ao anterior, formando uma "cadeia" (ou chain, em inglês) de blocos. Estes registros são compartilhados e armazenados em vários computadores ao redor do mundo, o que garante sua segurança e integridade, já que não estão centralizados em um único lugar, no contexto ambiental, o blockchain pode ser usado, por exemplo, para rastrear a origem e o impacto ambiental de produtos.

O uso de IA baseada em algoritmos no campo ambiental não apenas chama a atenção para a precisão dos impactos ambientais, que até agora não haviam sido alcançados, mas também contribui para a operação eficiente e precisa de instalações relacionadas ao meio ambiente, economizando recursos e, em última análise, minimizando o abismo entre as demandas normativas e sua implementação na prática (Wirklichkeit). (Kim, 2022, p. 33)

Ademais, tanto no mercado brasileiro quanto no internacional, empresas têm desenvolvido e oferecido soluções de "Compliance IA". Okamoto (2023, p. 2) explica que a "Compliance IA", no contexto da análise de possíveis violações de direitos autorais, pode avaliar se uma imagem gerada por inteligência artificial atende ao critério de "similaridade" previsto na Lei de Direitos Autorais em relação às imagens utilizadas no treinamento. Apenas quando a imagem não for considerada similar, a "Compliance IA" permitiria sua liberação, garantindo maior conformidade legal.

De igual modo, com relação ao desenvolvimento da aplicação da IA na extração de petróleo e gás. Palwan, Serdar, Ibraim (2023, p. 11), apontam os seguintes desenvolvimentos:

Desenvolvimento de tecnologias de automação e robotização. O desenvolvimento dessas tecnologias aumentará a eficiência e a segurança da extração de petróleo e gás.
Desenvolvimento de tecnologias de previsão e otimização. O avanço dessas tecnologias aumentará a eficiência e reduzirá os custos da extração de petróleo e gás.
Desenvolvimento de tecnologias de diagnóstico e manutenção. O desenvolvimento dessas tecnologias aumentará a segurança e reduzirá os custos da extração de petróleo e gás.
Desenvolvimento de tecnologias de gestão de riscos.

Palwan, Serdar, Ibraim (2023) também defendem que o desenvolvimento destas tecnologias reduzirá a probabilidade de acidentes e poluição ambiental e conclui que a IA é uma ferramenta poderosa que pode ser utilizada para aumentar a eficiência e reduzir o impacto

ambiental da extração de petróleo e gás, por conseguinte, a implementação da IA neste setor é uma direção promissora, que pode levar a resultados significativamente positivos.

Além disso, no futuro, quando a inteligência artificial se desenvolver a ponto de resolver problemas desconhecidos e diversos além do previsto no momento do projeto, será um grande desafio garantir que as saídas e comportamentos da IA geral respeitem a lei, o que representará uma questão complexa de alinhamento da IA. A conformidade com a lei por parte da inteligência artificial geral será essencial para uma sociedade em que humanos e IA convivam (Okamoto, 2023, p. 1).

Além disso, “no Reino Unido, um grupo de sete investigadores usou IA para analisar cerca de 30 milhões de documentos em um caso de corrupção da empresa Rolls-Royce, o que permitiu destacar os dados relevantes para a investigação em apenas alguns meses, uma tarefa que, sem IA, teria levado tempo e custos elevados (Elaev, 2024, p. 224).

A exemplo disso, o autor coreano Kim (2022, p. 36) argumenta que simulações computacionais baseadas em IA podem ser amplamente aplicadas para analisar o impacto ambiental de instalações de resíduos em áreas específicas, além de prever as mudanças climáticas subsequentes.

Outro exemplo destacado por Elaev (2024, p. 224) é a utilização da IA para o processamento rápido de grandes volumes de dados, acelerando a análise de grandes quantidades de informação, o que pode ser especialmente desafiador para órgãos de fiscalização e gerentes de compliance. O autor menciona o caso do Reino Unido, onde uma equipe de sete investigadores utilizou IA para analisar cerca de 30 milhões de documentos em um processo de corrupção envolvendo a empresa Rolls-Royce. Com o apoio da IA, foi possível identificar dados relevantes para a investigação em poucos meses – uma tarefa que, sem a tecnologia, teria levado muito mais tempo.

Além disso, Elaev também aborda o potencial da IA para a identificação antecipada de padrões. No que se refere ao monitoramento de conformidade com normas anticorrupção, o autor cita um exemplo na Rússia: em abril de 2022, o Presidente Vladimir Putin assinou um decreto que criou o sistema de informação estatal “Poseidon” para combater a corrupção. Esse sistema, baseado em IA, identifica práticas corruptas entre funcionários públicos, coletando e analisando informações sobre rendimentos, despesas e patrimônio dos servidores e de seus familiares.

Nessa toada, a UE, o Reino Unido, a Austrália e outros países estão implementando sistemas de gestão de riscos para lidar com incidentes de violação de dados pessoais em serviços de IA e a responsabilidade evolvida nestes serviços (Shin, 2022).

Por fim, como resultado prático da pesquisa, a utilização colaborativa de tecnologias baseadas em LLMs (Modelos de Linguagem de Grande Escala) permitiu converter os achados

do estudo em uma aplicação concreta e acessível. Nesse contexto, foi desenvolvido o site <https://iacomplianceambiental.com.br/>, demonstrando que, com um investimento relativamente modesto, é possível democratizar o acesso aos conteúdos estratégicos sobre compliance ambiental. A plataforma integra modelos de linguagem personalizados (GPT) e assistentes virtuais, configurando uma solução inovadora, escalável e orientada por inteligência artificial, voltada à disseminação do conhecimento e ao fortalecimento da governança ambiental no século XXI.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, constatou-se, contudo, que, embora o custo inicial das soluções tecnológicas seja relativamente acessível, a adoção de ferramentas mais avançadas — como APIs sofisticadas, integrações personalizadas e recursos automatizados — ainda demanda investimentos adicionais. Essa exigência financeira pode acentuar desigualdades sociais no que se refere à acessibilidade tecnológica, especialmente em comunidades de baixa renda ou instituições com recursos limitados, potencializando, inclusive, situações de desigualdades socioambientais. Por outro lado, quando aplicadas no setor público, essas mesmas tecnologias demonstram que, com investimentos mínimos, é possível gerar impactos sociais e ambientais positivos significativamente superiores aos custos envolvidos, tornando o investimento quase insignificante diante do potencial transformador dessas ferramentas.

Esse contexto reforça a urgência de se promover, de forma concreta, os objetivos estabelecidos pela Política Nacional do Meio Ambiente, especialmente os previstos nos incisos V e VI do artigo 4º: o incentivo ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais voltadas ao uso racional dos recursos ambientais, e a difusão de tecnologias de manejo, a divulgação de dados e informações ambientais, bem como a formação de uma consciência pública quanto à preservação da qualidade ambiental e ao equilíbrio ecológico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo destacou a importância crescente do compliance ambiental como ferramenta essencial para alinhar atividades públicas e privadas às normas ecológicas, éticas e jurídicas, especialmente em um cenário global marcado por desafios ambientais intensificados. Tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial (IA), Blockchain e Internet das Coisas (IoT), têm desempenhado um papel crucial no fortalecimento dessas práticas, permitindo o monitoramento, a prevenção e a mitigação de riscos ecológicos. Nesse contexto, a inovação tecnológica se apresenta como uma aliada indispensável na busca por um equilíbrio sustentável

entre desenvolvimento econômico e bem-estar ambiental.

A análise comparativa de práticas e regulamentações em diferentes jurisdições – Brasil, Rússia, Coreia do Sul e União Europeia – revelou como estratégias específicas de compliance ambiental podem ser aprimoradas por meio de tecnologias disruptivas. A IA, em particular, destacou-se como ferramenta estratégica, com aplicações em simulações computacionais para prever impactos ambientais, detectar irregularidades em sistemas de governança e até mesmo otimizar processos industriais. Exemplos concretos, como o uso da IA para monitorar instalações de resíduos, prever mudanças climáticas e reforçar as três linhas de defesa nas organizações, ilustram seu potencial transformador na gestão ambiental.

Apesar desses avanços, o trabalho também evidenciou desafios significativos. A regulamentação jurídica ainda apresenta lacunas, tanto no Brasil quanto em outras nações, o que dificulta a ampla aplicação dessas tecnologias. A falta de uniformidade legislativa e as barreiras econômicas, como os altos custos de implementação, limitam o alcance das soluções tecnológicas e sua eficácia. No entanto, iniciativas como a criação de sistemas baseados em IA para o combate à corrupção, como o "Poseidon" na Rússia, e os avanços na União Europeia em regulamentações ESG, apontam caminhos promissores para superar essas limitações.

A sinergia entre compliance ambiental e tecnologias emergentes não apenas fortalece os mecanismos de proteção ao meio ambiente, mas também promove uma cultura de conformidade ética e responsável, tanto no setor público quanto no privado. Nesse cenário, a preservação do meio ambiente como bem jurídico essencial requer um compromisso contínuo com o ecocentrismo, como previsto no Artigo 225 da Constituição Federal brasileira. Esse paradigma, aliado ao desenvolvimento de tecnologias de ponta, pode transformar a maneira como a sociedade contemporânea aborda a sustentabilidade.

Conclui-se que a integração de tecnologias emergentes no compliance ambiental representa um avanço indispensável para enfrentar os desafios do século XXI. Essa abordagem promove não apenas eficiência e inovação, mas também um compromisso ético com a preservação ambiental, alinhando-se aos princípios de uma sociedade pós-humana e ecocêntrica, que prioriza o equilíbrio entre o progresso econômico e o bem-estar ecológico. O futuro do compliance ambiental está intrinsecamente ligado à capacidade de adaptar e regulamentar essas tecnologias de forma eficaz, garantindo um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

Referências

AWESSO, Dessa-Nin Ewèdew. À la recherche d'une (in)compatibilité entre IA, Blockchain et Droit de l'environnement. Université Côte d'Azur e Université de Lomé, 2020. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-03206140>. Acesso em: 18 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BROSALINA, A. A. The balance of public and private interests in the implementation of the ecological function of the state and ensuring environmental safety: theoretical and legal aspects. Тип: статья в журнале - научная статья. Язык: русский. Том: 8. Номер: 2. Ano: 2024. Páginas: 166-176. Publicado por: ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», 392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67964914>. Acesso em: 16 set. 2024.

BROSALINA, Aleksandra A. Compliance as a tool for managing legal risks: to raise the issue of maintaining a balance of interests between the business community and public control (supervision) bodies. Тип: статья в журнале - научная статья. Язык: русский. Том: 6. Номер: 1 (21). Год: 2022. Страницы: 7-18. Поступила в редакцию: 15.01.2022. УДК: 346.2. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48334061>. Acesso em: 16 set. 2024.

BULGAKOV, Vladimir V.. BROSALINA, Alexandra A.. Environmental compliance: concept, features, role in mitigating environmental and legal risks and ensuring environmental security. 023. № 50. С. 117–131. Tomsk State University Journal of Law. 2023. 50. pp. 117–131. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=62488058>. Acessado em: 13 de set.

DITSEVICH, Ya.B.; KARNAUKH, D.V.; TOLZAK, A.E. **The Use of Artificial Intelligence in Solving Environmental Problems of Our Time**. *MATGIP*, n. 2 (31), p. 50-64, 2023. DOI: 10.25839/MATGIP_2023_2_50. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54115730>. Acesso em: 4 nov. 2024.

DUBOVIK, D. M. Ekologicheskiy kompliens kak instrument razvitiya "zelenogo" predprinimatel'stva. *Teoreticheskaya i prikladnaya yurisprudentsiya*, n. 4 (14), p. 39-44, 2022. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50141687>. DOI: 10.22394/2686-7834-2022-4-39-44. Acesso em: 15 out. 2024.

2024.

ELAEV, M. I. The role and place of digital technologies in anti-corruption compliance practice. *Economics and Management: Problems, Solutions*. Scientific Library Publishing House, v. 1, n. 6 (147), p. 221-227, 2024. ISSN 2227-3891. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67883258>. Acesso em: 18 nov. 2024.

FURUSAWA, Koyu. **The Significance of Questioning Human Existence from Posthuman: For the Purpose of Building a “Synthetic Anthropology” [Essay, Part 3]**. *Synthetic Anthropology*, v. 16, p. 149-160, 2022. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/synanthro/16/0/16_149/_article/-char/en. Acesso em: 4 nov. 2024.

GRITSEVICH N.S.. Экологический комплаенс как инновационная форма природоохранной деятельности / Н. С. Грицевич // 79-я научная конференция студентов и аспирантов Белорусского государственного университета : Материалы конференции. В 3-х частях, Минск, 10–21 мая 2022 года / Редколлегия: В.Г. Сафонов (гл. ред.) [и др.]. Том Часть 2. – Минск: Белорусский государственный университет, 2023. – С. 715-718. – EDN MMZVVM. Disponível em: <<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50736214>>. Acessado em: 13 de set. 2024.

HIRAMATSU, Yuji. **利益相反とコンプライアンス (Conflict of interest and compliance)**. *岡山医学会雑誌* (Journal of Okayama Medical Association), v. 122, n. 2, p. 169-170, August 2010. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/joma/122/2/122_2_169/_article/-char/ja/. Acesso em: 21 out. 2024.

KVANINA VV, Makarova TI. Environmental compliance: a place in the legal environmental system. *Journal of the Belarusian State University. Law*. 2020;1:95–101. Russian. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43829909>. Acessado em: 13 de set. 2024.

KIM, Youngsoo. **인공지능과 환경법: 인공지능 활용에 수반된 법적 논의 – 독일에서의 논의를 중심으로 – A study on artificial intelligence in environmental law: legal discussions related to the use of artificial intelligence - with a focus on the discussion in Germany**. *CAU Journal of Law Studies*, Seoul, Central University Institute of Law, v. 46, n. 3, p. 33-65, 2022. Disponível em: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002913357>. Acesso em: 24 de nov. 2024.

LOPUKHIN, A. V.; PLAKSENKOV, E. A.; SILVESTROV, S. N. Fintech kak faktor uskorenia inkluzivnogo ustoychivogo razvitiya. *Voprosy regulirovaniya ekonomiki*, v. 16, n. 1, p. 28-44, 2022. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48122537>. Acesso em: 15 out. 2024.

MAMARAZHABOVA, B.; SHINGISOV, A. **Study of the modern application of artificial intelligence in environmental monitoring of the safety of human activities**. Jizzakh Polytechnic Institute, Republic of Uzbekistan; South Kazakhstan State University named after Mukhtar Aueзов, Republic of Kazakhstan. n. 4-1 (121), p. 20-22, 2024. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67217025>. Acesso em: 2024.

MUKAE, Ryo; KIHU, Mariko; IKENO, Taro. *A preliminary study of the relationship between organizational scandals and organizational traits*. Japanese Association of Industrial/Organizational Psychology Journal, v. 37, n. 1, p. 17-32, 2023. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaiop/37/1/37_17/_article/-char/en. Acesso em: 21 out. 2024.

MUN, Seong. ESG of listed companies and the role of compliance officers. 2023, vol.36, no.3, pp. 161-195 (35 pages). 2023, vol.36, no.3, pp. 161-195 (35 pages). Disponível em:

<https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART003007878>. Acessado em: 13 de set. 2024.

OKAMOTO, Yoshinori. **Alignment and Human Rights (AI Rights) of Artificial Intelligence to Keep the Law**. *JSAI Technical Report, Type 2 SIG*, v. 2023, n. AGI-025, p. 03-. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsaisigtwo/2023/AGI-025/2023_03/_article/-char/en. Acesso em: 24 nov. 2023.

PALWAN, Annalyev. SERDAR, Artykov. IBRAIM, Atamyradov. Applying artificial intelligence in oil and gas production to increase efficiency and reduce environmental impact. Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский. Номер: 10 Год: 2023. Страницы: 9-11. Disponível em: <<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54636557>>. Acessado em: 13 de set. 2024.

SAMOVICH, Yu.V.; YUN, L.V. **Problemas do uso da inteligência artificial no processo de implementação dos direitos ambientais dos cidadãos**. Boletim Legal da Universidade de Samara, Filial de Kazan da Universidade Estatal Russa de Justiça, v. 10, n. 1, p. 64-70, 2024. ISSN: 2542-047X. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65661207>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SASAKI, Osamu. *Development of Compliance in the General Insurance Industry*. *Hokengakuzasshi (Journal of Insurance Science)*, v. 2012, n. 618, p. 149-168, 30 set. 2012. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsis/2012/618/2012_618_149/_article/-char/en. Acesso em: 08 maio 2014.

SARSEMBAYEV, Marat Aldangorovich, SARSENOVA, Saniya Nurzhanovna, KARAZHAN, Bekmyrza Serikovich, & SARSEMBAYEV, Daniyar Maratovich (2023). **Национально-правовые и международно-правовые решения проблем цифровизации заводов транспортного машиностроения Казахстана**. *Vestnik da Universidade de São Petersburgo. Direito*, 14 (2), 457-473. Disponível em: <https://doi.org/10.21638/spbu14.2023.211>. Acessado em: 25 de ago. 2024. *In Russo*

SHIN. Oungjin. The Development and importance analysis of compliance for personal information protection in the AI service process for A service providers. 2022, vol.25, no.2, pp. 1-29 (29 pages). Disponível em: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002858995>. Acessado em: 13 de set. 2024.

SHIN, Youngjin. A Study on Developing the Compliance for Infringement Response and Risk Management of Personal Information to Realize the Safe Artificial Intelligence Services in Artificial Intelligence Society. 2022, vol.12, no.5, pp. 1-14 (14 pages). Disponível em: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002841488>. Acessado em: 13 de set. 2024.

SUGIMOTO, Taiji. *Compliance Problem from the View Point of Engineering Ethics*. *Journal of Japan Society for Safety Engineering*, v. 47, n. 1, p. 10-17, 2008. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/safety/47/1/47_10/_article/-char/en. Acesso em: 20 out. 2024.

TAKAHASHI, Kazuhiro; HASEGAWA, Teruyuki; KIMURA, Haruhiko. **Improvement of the predictability for compliance risk with the support vector machine**. *Seisan Kenkyu*. v. 14, n. 2, p. 133-138, 2008. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/seisankenri1995/14/2/14_2_133/_article/-char/en. Acesso em: 20 out. 2024.

YARYGIN, G. A.; BAYUKIN, M. V.; KORNUSHKO, V. F.; SHMAKOVA, E. G.; SADEKOV, L. V. Information support of the "electronic nose" gas mixture components recognition system with artificial intelligence in environmental monitoring tasks. *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta*, v. 25, n. 1, p. 81-87, 2022. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47686245>. Acesso em: 15 out. 2024.

ZHAKUPOVA, G. A. **Features of criminal legislation aimed at combating environmental crimes.** *Общество*, n. 1-2 (32), p. 88-91, 2024. ISSN 2310-9319. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65665298>. Acesso em: 15 out. 2024.