I INTERNATIONAL EXPERIENCE PERUGIA - ITÁLIA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DA ERA DIGITAL II

EUDES VITOR BEZERRA

CINTHIA OBLADEN DE ALMENDRA FREITAS

Copyright © 2025 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

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

I61
Inteligência Artificial: Desafios da Era Digital II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI
Coordenadores: Cinthia Obladen de Almendra Freitas, Eudes Vitor Bezerra. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-65-5274-096-0
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Inteligência Artificial e Sustentabilidade na Era Transnacional

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Internacionais. 2. Inteligência Artificial. 3. Desafios da Era Digital. I International Experience Perugia – Itália. (1: 2025 : Perugia, Itália).

CDU: 34

Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

I INTERNATIONAL EXPERIENCE PERUGIA - ITÁLIA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DA ERA DIGITAL II

Apresentação

O I INTERNATIONAL EXPERIENCE PERUGIA - ITÁLIA, com temática “Inteligência Artificial e Sustentabilidade na Era Transnacional”, realizado no período de 28 a 30 de maio de 2025 na Universidade degli Studi di Perugia – Itália, reuniu centenas de pesquisadores, professores e estudantes de Programas de Pós-Graduação em Direito (PPGD) do Brasil, da Itália e de outras nações.

Com submissões de trabalhos, o GT - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DA ERA DIGITAL surpreendeu pela quantidade de trabalhos submetidos, tendo sido subdividido em quatro subgrupos. Assim, esta apresentação refere-se aos trabalhos submetidos, selecionados e, efetivamente, apresentados e discutidos no GT - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DA ERA DIGITAL II.

Os trabalhos apresentados foram organizados em dois blocos distintos pelas temáticas centrais dos artigos, permitindo uma unidade de discussões e reflexões. No primeiro bloco, os trabalhos trataram de temas referentes à aplicação de sistemas de IA em: Educação, Meio Ambiente, Planejamento Sustentável e Cidades Inteligentes, Trabalho, Poder Judiciário e Medicina e Saúde. As discussões envolveram de modo primordial os riscos advindos da aplicação de sistemas de IA nestas áreas, permitindo reflexões sobre: a) Educação: personalização do ensino, padronização excessiva do aprendizado, a mercantilização da educação e o uso inadequado de dados sensíveis de estudantes; b) Meio Ambiente: aplicações de sistemas de IA na governança ambiental, riscos e responsabilidade jurídica, regulação; c) Planejamento Sustentável e Cidades Inteligentes: sistemas de IA no planejamento urbano e mudanças climáticas e, também, viés adultocêntrico nas cidades inteligentes; d) Trabalho: plataformas digitais, subordinação algorítmica, precarização do trabalho humano, jornadas extensas, remuneração variável, ausência de direitos trabalhistas e ambiente de trabalho estressante devido à vigilância constante dos algoritmos; e) Poder Judiciário: democratização da justiça e exclusão digital, celeridade processual, transparência e explicabilidade, minutas automatizadas e dignidade humana, juízo humano versus decisão automatizada; f) Medicina e Saúde: formação médica, diagnósticos, simulações clínicas, desinformação em saúde. Percebeu-se que a temática de Inteligência Artificial desenvolverá cada vez mais um papel preponderante no desenvolvimento e na sustentabilidade de um ecossistema tecnológico, o qual precisa estar fundamentado em princípios jurídicos para que os desafios da Era Digital sejam enfrentados e os riscos mitigados. Deste modo,

considerando-se como premissa que a regulação de sistemas de IA deve ser guiada por quatro elementos fundamentais: transparência, não discriminação, responsabilidade e segurança jurídica; as discussões foram produtivas e permitiram compreender que tais elementos são essenciais para garantir que o uso de sistemas de IA respeite os direitos fundamentais e promova justiça social. E, ainda, há que se pontuar que os sistemas de IA não poderão apenas contemplar aspectos técnicos, mas também precisarão estar atentos aos aspectos jurídicos, éticos, sociais, culturais e ambientais.

No segundo bloco, os trabalhos trataram de aspectos relacionados à interação entre Inteligência Artificial e os direitos fundamentais, abordando questões como personalidade jurídica, proteção de dados, ética algorítmica, direitos da personalidade, inclusão social, reconhecimento facial e riscos processuais no uso de IA na advocacia e na pesquisa jurídica. Foram analisados os desafios da ausência de atribuição de personalidade jurídica à inteligência artificial na reforma do Código Civil brasileiro, bem como a proteção de dados em holdings familiares a partir de uma análise comparativa entre a LGPD e o GDPR. Discutiu-se a ética em IA, com foco em transparência e justiça algorítmica, além da proteção jurídica dos ciborguêses e as complexas inter-relações entre direitos da personalidade e desenvolvimento tecnológico.

As discussões também abordaram a regulamentação da inteligência artificial na União Europeia, com destaque para a garantia de acesso pleno e igualdade para pessoas com deficiência, segundo o AI Act. Questões relacionadas ao reconhecimento facial nos estádios de futebol brasileiros também foram objeto de estudo, com ênfase nos riscos de criminalização seletiva e nos impactos sobre os direitos humanos nas arenas esportivas.

Por fim, os trabalhos exploraram os riscos jurídicos associados ao uso da inteligência artificial na advocacia e os posicionamentos dos tribunais brasileiros sobre a matéria, além de proporem uma análise teórica e recomendações práticas para a utilização metodologicamente adequada da IA comercial na pesquisa jurídica.

Felizes pela variedade de temas de pesquisa, os coordenadores do GT - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DA ERA DIGITAL II convidam a todas e todos para a leitura na íntegra dos artigos.

Cinthia Obladen de Almendra Freitas – Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – cinthia.freitas@pucpr.br

Eudes Vitor Bezerra – Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – eudesvitor@uol.com.br

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E MEIO AMBIENTE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE ENVIRONMENT

Geraldo Magela Silva [1]

Resumo

Resumo: A Inteligência Artificial (IA) tem emergido como uma ferramenta poderosa para a preservação e proteção ambiental, oferecendo soluções inovadoras para desafios complexos. Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar como a IA pode ser aplicada de forma ética e eficaz para promover a sustentabilidade e destacar seus benefícios, riscos e impactos ambientais. O método utilizado foi dedutivo, com pesquisa bibliográfica de estudos recentes e avaliação de frameworks éticos e jurídicos relacionados ao uso da IA. A pesquisa mostrou que a IA representa uma oportunidade transformadora para a proteção ambiental, onde seu uso deve ser guiado por princípios éticos. Normas e regulamentações jurídicas, com acordos internacionais em cooperação mútua entre Estados, são essenciais. A sustentabilidade depende da integração responsável dessa tecnologia, garantindo que seus benefícios sejam maximizados e que seus riscos sejam mitigados. Contudo, a aplicação inadequada da tecnologia, na ausência de normas jurídicas bem definidas e princípios éticos, pode acarretar consequências adversas, fragilizando a proteção ambiental e gerando desafios ao ordenamento jurídico dos Estados em relação aos princípios da precaução e da prevenção, que são consagrados no Direito Ambiental. Uma vez que a tecnologia enfrenta limitações na previsão objetiva de riscos climáticos e impactos ambientais futuros, demanda uma avaliação criteriosa. Este estudo reforça a necessidade de um diálogo interdisciplinar entre Direito, Tecnologia e Meio Ambiente, visando à construção de um marco regulatório que assegure a aplicação responsável da IA junto à sociedade civil, política, econômica e científica dos Estados Nação em prol da sustentabilidade ambiental

Palavras-chave: Inteligência artificial, Sustentabilidade, Ética, Regulamentos jurídicos, Impactos ambientais

Abstract/Resumen/Résumé

Abstract:Artificial Intelligence (AI) has emerged as a powerful tool for environmental preservation and protection, offering innovative solutions to complex challenges. This research aims to analyze how AI can be applied ethically and effectively to promote sustainability, highlighting its benefits, risks, and environmental impacts. The deductive method was used, with a literature review of recent studies and an evaluation of ethical and legal frameworks related to the use of AI. The research showed that AI represents a transformative opportunity for environmental protection, where its use must be guided by

[1] Graduado em Geografia ,Pós Graduado em Meio Ambiente e Sustentabilidade, Mestrando em Direto Ambiental Dom Helder BH MG.

ethical principles. Legal norms and regulations, with international agreements and mutual cooperation among states, are essential. Sustainability depends on the responsible integration of this technology, ensuring that its benefits are maximized while its risks are mitigated. However, the inappropriate application of the technology, in the absence of well-defined legal norms and ethical principles, can lead to adverse consequences, weakening environmental protection and generating challenges for the legal systems of states in relation to the precautionary and prevention principles, which are enshrined in Environmental Law. Since the technology faces limitations in the objective prediction of climate risks and future environmental impacts, it requires careful evaluation. This study reinforces the need for an interdisciplinary dialogue among Law, Technology, and the Environment, aiming to build a regulatory framework that ensures the responsible application of AI alongside civil, political, economic, and scientific society of nation-states in favor of environmental sustainability.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Artificial intelligence, Sustainability, Ethics, Legal regulations, Environmental impacts

1 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) surgiu na década de 1950, com os primeiros estudos de Alan Turing e o desenvolvimento de sistemas capazes de simular a inteligência humana. Ao longo das décadas, a IA evoluiu de modelos teóricos para aplicações práticas.

Impulsionada pelo avanço da computação, da big data e de algoritmos complexos. No século XXI, a IA tornou-se uma ferramenta indispensável em diversas áreas, incluindo a proteção ambiental, onde seu potencial para combater a degradação do meio ambiente tem sido amplamente explorado. A aplicação preventiva e sustentável da IA no setor ambiental inclui o monitoramento de ecossistemas, a previsão de desastres naturais, a otimização do uso de recursos hídricos e energéticos, e a redução de emissões de CO_2.

No entanto, seu uso deve ser guiado por normas e regulamentações éticas, tanto nacionais quanto internacionais, para garantir que seus benefícios sejam maximizados e seus riscos mitigados. O questionamento que se faz é: O ser humano como tudo que inventou, das mais variadas e milhares de ferramentas. No combate dos mais diversificados tipos de problemas e medos que assolavam a humanidade em séculos passados será capaz de proteger o meio ambiente pelo uso da inteligência artificial nesta virada do milênio.

A degradação ambiental é o novo desafio na virada do terceiro milênio para a humanidade**.** "Se no passado problemas como fome, peste, guerra, catástrofes naturais".Com o uso da razão o ser humano veio entender e combater esses acontecimentos. A questão ambiental do século XXI é a consequências de ações irresponsáveis e gananciosa do homem que precisará de um novo método tecnológico para combater aquilo que ele mesmo agravou. E a inteligência artificial vem sendo discutida como método eficaz contra essa degradação ambiental mesmo tendo levantada questões éticas e sendo apontada seu auto consumo de energia e matérias primas para seu desenvolvimento.

O que pode se perceber que com todas descobertas e desenvolvimentos tecnológicos criado pelo homem esses problemas ainda está presente na humanidade e de vez em quando ainda traz temores para nossa espécie podemos citar a pandemia da Covit-19, Guerra da Ucrânia X Rússia, Palestina x Israel, Mudanças Climáticas. Terremoto no Haiti, Inundações Brasil, Picos extremos de calor e incêndios EUA.

Construindo um mundo virtual das coisas levando a humanidade a aprofundar-se em um abismo de desigualdade, intolerância e questões ambientais jamais imaginado em uma sociedade de desigualdades e risco ambientais eminentes. Estudos mostram que em 1996 já

tinham publicações importantes do perigo que os avanços tecnológicos poderiam causar na desigualdade entre nações. E mesmo assim nada foi feito.

O que se observa neste início do milênio e que: "O meio técnico-científico tornou-se o principal vetor de reorganização do espaço geográfico, impondo novas lógicas de produção e consumo" (Santos, 1996, p. 45). Segundo o autor o desenvolvimento técnico cientifico levou a uma realidade incondicional entre dois polos um com os países industrializados e de grande aparato tecnológico e outro de países em desenvolvimentos de explorações minerais e fornecedores de matérias primas para manter o desenvolvimento de uns sem levar em consideração as causas sociais e ambientais.

A inteligência artificial será capaz de reorganizar e amenizar os impactos ambientais sendo agravado com avanços tecnológicos das grandes nações ricas e desenvolvidas cientificamente e tecnologicamente e no mais são essas nações detentoras dos grandes desenvolvimentos da tecnologia artificial.

Discutir e reafirmar acordos entre o desenvolvimento tecnológicos e causas ambientais, em busca de novas políticas de produções econômicas sustentáveis e eficaz para as nações dos países desenvolvidos e nações em desenvolvimentos. São formas promissoras para que a inteligência artificial seja utilizada no combate aos riscos ambientais mesmo que o meio técnico cientifico foi o a maiores responsáveis por essas questões ambientais no século passado.

Um desenvolvimento de compliance entre ética e segurança no uso da IA pelas grandes corporações do ramo poderá evitar o que aconteceu no passado com o uso dos aparatos tecnológicos aplicado para a produção e exploração do planeta sem responsabilidade . Devemos levar em consideração que toda as invenções e descoberta humana trouxeram grandes avanços para humanidade mas junto deste avanço alavancaram e emergiram graves problemas sociais e principalmente ambientais.

O planeta Terra está exaurido de tanta exploração predatória e tem uma forte relação com a ação humana. Modificamos em dois a três séculos o sistema natural do planeta em se recompor naturalmente, alteramos seu ciclo natural ,interferimos na forma estática do planeta. Sendo desencadeado sérios e graves problemas ambientais.

Quebramos o elo com a natureza e caminhamos para nosso antropocentrismo convictos que seríamos capazes de resolver todas as situações do planeta. Assim como no passado pensamos que um ser supremo poderia resolver todo os problemas da humanidade. Mas o ser supremo que o homem busca hoje é as descobertas tecnológica através da ciência para amenizar

o lastro de irresponsabilidade social e ambiental que o desenvolvimento econômico chegou nesta virada do século.

O ser humano está no centro dos discursões e decisões planetárias como o senhor de todas as causas e fatos que ocorre no planeta . Realizamos protocolos , regulamentos, desenvolvemos tecnologias de ponta e de maior eficácia de ser utilizadas ,realizamos inumaras COPs, tratados internacionais como a Rio Mais 20,Protocolo de Quito, Acordo de Paris. Aprofundamos em busca e pesquisas para tentar resolver e encontrar soluções para um futuro mais equilibrado e sustentável entre consumo, produção e qualidade de vida .Um desafio que até o momento não trouxeram bons resultados em favor do meio ambiente e nem da humanidade.

O que se pode perceber são bolhas de conflitos, ideias, discursos e explorações predatórias do meio ambiente em diversas regiões do planeta sem uma conscientização geral para reverter a situação críticas que a humanidade se encontra nas questões ambientais do século XXI.

É evidente que nem todos problemas da humanidade foram completamente controlados e resolvidos e que diversos conflitos ,medo, insegurança ainda estão entre nós. Agora o que se verifica é a inteligência artificial capaz de amenizar os problemas ambientais de forma tão harmoniosa e segura? E a humanidade como será seu futuro caso tudo se resolva. Onde buscará pilares para continuar sua trajetória no planeta se somos parte da natureza e dela estamos cada vez a dominar ou se fazendo senhor de todas as coisas.

> O ser humano no início do século XXI deve se fazer uma pergunta fundamental: "O que vamos fazer conosco? Num mundo saudável, próspero e harmonioso, o que vai exigir nossa atenção e nossa engenhosidade?" Essa questão torna-se ainda mais urgente diante dos novos e imensos poderes que a biotecnologia e a tecnologia da informação estão nos oferecendo.
> (Harari, 2015, p. 9).

O autor destaca que, com o avanço tecnológico, a humanidade se vê diante de uma encruzilhada: como utilizar esse poder de forma responsável e ética, sem comprometer o equilíbrio do planeta e o futuro das próximas gerações. Essa reflexão é crucial em um momento em que a inteligência artificial e outras inovações têm o potencial tanto de solucionar problemas ambientais quanto de exacerbá-los, dependendo das escolhas humanas.

A degradação ambiental é impulsionada pelas ações humanas no uso do meio natural mesmo que está se tornando mais grave pelo aquecimento global. O desmatamento, uso inadequado do solo, escassez de recursos hídricos e geração de resíduos sólidos, as explorações mineiras são ações humanas e exige soluções inovadoras e urgentes.

Neste contexto a IA surge como uma aliada , permitindo a análise de grandes volumes de dados ambientais em tempo real, a identificação de padrões de degradação e a proposição de ações corretivas. Mesmo sendo uma inteligência desenvolvidas pelo ser humana poderá instigar com maior precisão as ações humanas no meio ambiente de forma assertiva. Isso não tira a responsabilidade humana de colocar todo seu crime ambiental na responsabilidade de uma tecnologia resolver os danos causados e sim ter uma visão de equilíbrio entre o meio natural e o desenvolvimento humano sustentável.

Os sistemas de IA são utilizados para monitorar florestas tropicais, detectar atividades ilegais de desmatamento e prever incêndios florestais. Além disso, a IA contribui para a geração de energia limpa, otimizando a eficiência de parques eólicos e solares, e para a redução de resíduos, por meio da gestão inteligente de cadeias de produção e consumo.

No entanto, a aplicação da IA no meio ambiente não está isenta de desafios. O processamento de dados em larga escala, essencial para o funcionamento de sistemas de IA, consome quantidades significativas de energia e recursos naturais, como água e minerais raros.

A inteligência artificial não conseguira proibir a natureza de mudar a dinâmica natural do planeta. A natureza e mutável ,tem seus ciclos e combinações de fatores naturais para que ocorra e desenvolva de forma harmoniosa toda biota na Terra, Basta tirar a espécie humana do planeta que tudo se transforma e recompõe os dinossauros e outras espécies entraram em esticão e o planeta se reorganizou e continuou seu ciclo de vida. E precisa acreditar na tecnologia para continuar explorando e buscar um caminho sustentável para o planeta se não tudo vai colapsar. e a espécie humanas irá junto.

Diante disso, é fundamental que normas jurídicas nacionais e internacionais, como o Acordo de Paris e a Agenda 2030 da ONU, orientem o desenvolvimento e a aplicação da IA de forma sustentável e ética. Esses marcos regulatórios buscam equilibrar o avanço tecnológico com a preservação ambiental, garantindo que a IA seja utilizada de maneira responsável. A sociedade contemporânea enfrenta o desafio de integrar a IA de forma eficaz na luta contra a degradação ambiental. A revolução 5.0 em priorizar soluções que respeitam o meio ambiente e está incumbida de promover uma economia circular e uso eficiente dos recursos naturais.

Mas nem sempre na história humana as grandes descobertas foram usadas com princípios éticos e solucionar problemas precisos para uma sociedade mais igualitárias. O que a história da humanidade tem nos mostrado e que as grandes invenções muitas vezes tomaram rumo diferentes para dominar, controlar e destruir vidas humanas podemos citara tecnologia nuclear que concentra em um grupo de países que muitas vezes pela força tende a dominar e

amedrontar a humanidade com sinais de rupturas na ética e na convivência harmônica entre os povos da Terra. temos o caso das bombas atômicas ,

Ressaltamos que no desenvolvimento econômico de modo costumeiros os países desenvolvidos foram os percursores na largada da degradação ambiental foram os mais responsáveis por essa barbaria de desenvolvimento predatórios do meio ambiente são os anfitriões e responsáveis pelos danos ambientais. Sendo a inteligência artificial uma poderosa tecnologia no enfretamento dos desafios ambientais caiba as grandes corporações internacionais das tecnologias da informação e automação suprir de valores étnicos e responsabilidade social e compliance socioambiental voltada para uma sustentabilidade e não só interesses econômicos coorporativos.

Mesmo que a inteligência artificial e a internet das coisas e a tecnologia 5.0 que traz consigo a promessa de um mundo mais conectado e eficiente, mas também levanta questões sobre os impactos ambientais dessas tecnologias. A produção acelerada e substituível de dispositivos tecnológicos, aliada à obsolescência programada, tem gerado um volume crescente de resíduos eletrônicos, que muitas vezes não são adequadamente reciclados. Além disso, a rápida evolução da IA tem superado a capacidade da sociedade de acompanhar seus impactos, criando um cenário imprevisível e potencialmente prejudicial ao meio ambiente.

Diante desse contexto, questiona-se: o uso da IA é realmente benéfico para o planeta? Para responder a essa pergunta, é necessário considerar temas relevantes, como o aquecimento global, o desmatamento, o uso do solo e dos recursos hídricos, a geração de energia limpa, a exploração mineral, a redução de resíduos sólidos e a emissão de CO_2 na atmosfera. A IA pode ser uma ferramenta poderosa para enfrentar esses desafios, mas seu uso deve ser cuidadosamente planejado e regulamentado. A falta de precaução em relação aos futuros impactos da IA no meio ambiente pode resultar em consequências irreversíveis, como o esgotamento de recursos naturais e o aumento da poluição.

Os estudos de Bostrom (2014) sobre ética e riscos da IA, e os trabalhos de Goodfellow, Bengio e Courville (2016) sobre deep learning, fornecem uma base sólida para compreender os potenciais e os limites da IA no contexto ambiental. Além disso, relatórios da ONU e da IPCC destacam a importância de integrar tecnologias inovadoras, como a IA, nas estratégias globais de combate às mudanças climáticas. Esses documentos reforçam a necessidade de adotar práticas sustentáveis e éticas no desenvolvimento e na aplicação da IA.

A IA representa uma oportunidade única para promover a sustentabilidade e combater a degradação ambiental. No entanto, seu uso deve ser guiado por princípios éticos e regulamentações robustas, que garantam a proteção dos recursos naturais e a redução dos

impactos ambientais. A sociedade contemporânea deve adotar uma abordagem proativa, integrando a IA de forma responsável e eficaz na luta por um planeta mais saudável e sustentável. O futuro está na capacidade humana de inovar e adaptar-se, utilizando a IA como uma ferramenta para o bem comum, em benefício do meio ambiente e da humanidade. Mas precisa antes de tudo de uma conscientização ambiental uma ação em que o ser humano como parte do planeta e não como algo superior e isolado. Precisa de uma estrutura jurídica e uma política de pensamento único e universal em defesa do meio ambiente que seja capaz de garantir direitos fundamentais, paz e sustentabilidade em escala planetária. Para lidar com problemas que transcendem fronteiras nacionais. De acordo com Ferrajoali,(2024, p.114, tradução própria)

> São de competência das instituições globais a tutela do meio ambiente natural e dos bens comuns, a garantia da paz e da segurança, a garantia dos direitos fundamentais não assegurados nos territórios onde vivem seus titulares, a proibição dos bens ilícitos, a redução dos desequilíbrios econômicos, a promoção do desenvolvimento dos países pobres e todas as medidas dirigidas a realizar os fins.

Segundo o autor o garantismo dos direitos não pode limitar-se às fronteiras nacionais, deve ser projetado em escala global. Como um sistema de limites e vínculos ao poder, capaz de proteger os direitos de todos os seres humanos, independentemente de sua nacionalidade ou condição social.

2 **O Uso da Inteligência Artificial no Direito Ambiental**

A Inteligência Artificial (IA) e os algoritmos têm revolucionado diversas áreas do conhecimento, incluindo o Direito. No contexto ambiental, essas tecnologias emergem como ferramentas promissoras para otimizar processos, agilizar decisões e aprimorar a gestão de recursos naturais.

A IA, definida como a capacidade de máquinas simularem inteligência humana, tem sido utilizada para automatizar tarefas repetitivas, analisar grandes volumes de dados e auxiliar na tomada de decisões. No Direito Ambiental, a IA tem sido aplicada no monitoramento de mudanças climáticas, na análise de impactos ambientais e no licenciamento ambiental, visando reduzir prazos e melhorar a qualidade das decisões.

Tudo hoje está conectado. Expressões como blockchain, deep learning, big data, inteligência artificial, algoritmos passaram a integrar nosso vocabulário sem que tenhamos ainda uma noção clara de seus conceitos; mas os efeitos dessa avalanche tecnológica são perceptíveis em nossas ações diárias. Quem nunca se surpreendeu com as propagandas que aparecem no e-mail ou nas redes sociais sugerindo a compra de bens que pesquisamos no

Google um dia antes. Ainda, a Internet das coisas, que conecta “bens” a internet, como nossos carros, relógios, eletrodomésticos etc. (Elias, 2017, p. 03).

Em verdade, o que se percebe é uma verdadeira convergência entre mundos: o digital, o físico (as coisas) e o biológico, que é toda a sociedade (Rosa, 2019, p. 07). Neste mesmo trilhar, a tecnologia e o uso da inteligência artificial – IA - invadiram o mundo jurídico.

O Direito vivencia um momento de disjunção e essa revolução tecnológica e informacional exige a atitude de rever velhas práticas, uma vez que o tempo e a velocidade da informação lançam novos desafios aos agentes da lei, cujo papel restou alterado (Rosa, 2019, p. 04). Alguns exemplos do uso da inteligência artificial no Direito são instigadores e o desenvolvimento de softwares tem ajudado.

O que anima ainda o debate é a atividade hermenêutica, já que o exercício do Direito tem na interpretação uma de suas principais atividades: como construir algoritmos para interpretar conceitos jurídicos indeterminados, como dignidade humana, boa-fé, bons costumes etc. Para que um programa de computador seja capaz de desempenhar atividades jurídicas ele deve possuir meios de não apenas responder questões, mas também de explicar suas respostas de forma inteligível. (Boeing; Rosa, 2020, p. 28).

No que tange à aplicação da IA e dos algoritmos no Direito Ambiental, já se percebe sua utilização no caso de monitoramento das mudanças climáticas, por exemplo. No caso dos processos de licenciamento ambiental, a ideia seria reduzir o tempo de espera para emissão da Licença Ambiental e otimizar a prestação do serviço prestado pelos órgãos ambientais. Neste contexto que se abre discussão se o uso da inteligência artificial, é capaz de ajudar nas soluções de problemas que está voltado para o direito ambiental.

Segundo a Constituição Federal de 88 em seu artigo 225 onde cita que todos têm direito ao meio ambiente equilibrado, sendo essencial a uma vida de qualidade e que para assegurar a efetividade desse direito ,responsabiliza ao poder público a relevância e o cumprimento do princípio da precaução.

Com forte base principiológica como normativa o direito ambiental podemos destacar que o princípio da precaução é um conceito fundamental do direito ambiental tanto em esfera nacional com internacional. Ele norteia que diante de incertezas cientificas sobre os riscos de uma atividade ou tecnologia. As medidas adotadas devem ser tomadas em prol do meio ambienta para evitar possíveis danos ambientais e a saúde humana pois para uma vida saudável exige um meio ambiente equilibrado e sustentável.

A declaração do Rio é uma proposta da ONU Para Promover o desenvolvimento sustentável onde estabelece princípios na proteção ambiental e discuti um crescimento econômico mais consciente e sustentável em relação ao meio ambiente.

A "CNUMAD, 1992 também conhecida como Rio 92 ou Cúpula da Terra". O artigo 15 da Declaração do Rio/ CNUMAD/92 trouxe de modo expresso a previsão princípio da precaução e foi formalizado neste documento. Com a finalidade de proteger o meio ambiente o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades.

Quando existir ameaça de danos irreversíveis e graves ao meio ambiente, a ausência de certeza cientificas absolutas não serão utilizadas como razão para postergar medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.(CNUMAD, 1992). O artigo 15, tornou-se uma diretriz fundamental para a inserção de políticas ambientais em todo mundo, influenciando legislações nacionais e acordos internacionais, na adoção de medidas e restrições que Inova as decisões judiciais e acordos internacionais em prol do meio ambiente.

O uso da inteligência artificial provém de um avanço técnico-científico e sendo uma invenção tecnológica que provem de avanços das ciências e necessidades de técnicas avançadas de operações de dados caso deixa alguma dúvida de sua precisão sua aplicabilidade está sujeita ao princípio da precaução em caso de dúvida científica todas medidas e decisões devem ser favorável ao meio ambiente.

Outra norma ambiental que está voltada para a proteção ambiental e busca promover o uso sustentável dos recursos naturais evitando impactos negativos ao meio ambiente podemos colocar em negrito a **lei N°7.661/88** sobreo gerenciamento costeiro que estabelece diretrizes e planejamentos de estão para a Zona costeira do Brasil onde considera um patrimônio nacional e reforça a necessidade de preservar os processos ecológicos essenciais e os sistemas naturais. Pode observar a paridade e consonância com o artigo 225,§4° da constituição Federal que determina que Zona Costeira é patrimônio nacional e deve ser protegida.

Embora o princípio da precaução não esteja de forma explicita no Artigo 5°,Inciso II ele está implícito na necessidade de manter o equilíbrio ecológico equilibrado dos sistemas naturais onde diante das incertezas dos impactos ocasionados ao meio deve se adotar posturas cautelosas para evitar danos irreversíveis.

Um exemplo das ações a serem aplicadas são as restrições de construção em áreas de preservação permanentes (PPPs),controle de atividades industriais e turísticas que possam afetar os ecossistemas sensíveis, como mangues, recifes e corais, e o monitoramento e prevenção da poluição marinha. Neste regulamento jurídico o uso da IA seria muito bem

utilizada para o monitoramento e mapeamento destas áreas. Mas ressaltando que a visita in loco dos fiscais e dos órgãos públicos a área monitorada para averiguar e dar veracidade aos fatos no qual um programa computacional e desenvolvido pela IA está agindo de forma coerente com as resoluções e ações da região.

Mesmo com todo monitoramento da IA a ação humana ainda prevalece nas decisões em prol do meio ambiente. Quando se trata do bem ambiental, "as normas ambientais devem ser interpretadas sempre da melhor forma para o meio ambiente" (Salib; Garcia, 2021, p. 14). Podemos encontrar exemplo disso no art. 5º, §2º da Lei 7.661/88, que trata do Zoneamento Costeiro, ao afirmar que "em conflito entre normas do plano nacional de gerenciamento costeiro e dos planos estaduais ou municipais de gerenciamento costeiro, prevalecerá a norma mais restritiva". Segundo Salib e Garcia "sempre deve ser aplicada a norma que mais beneficiar o meio ambiente, o que é uma consequência também do Princípio da precaução".

É por isso que compete ao empreendedor o ônus de provar que a atividade econômica a ser desenvolvida não causará impactos degradadores ao meio ambiente e que adotou todas as precauções para que o dano ambiental esteja dentro dos limites aceitáveis pela sociedade. Contudo, caso o empreendedor apresente os estudos e os planos de ação e a incerteza científica quanto aos danos ambientais persista, deve o Poder Público impedir que a atividade se desenvolva.

Quando se fala em incerteza científica, pode ser falta de conhecimento científico, tecnologia ainda inexistente ou mesmo resultados inconclusivos obtidos pela ciência. É o risco que a sociedade moderna traz com toda a sua evolução. Conforme afirma (Beck.2011, p. 23), "na modernidade tardia, a produção social de riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos".

E estes riscos são causados pelo "progresso" do próprio homem e colocam sob ameaça toda a humanidade, como nos exemplos da fissão nuclear e do aquecimento global. Assim, mesmo países ou regiões que em tese estariam livres ou imunes a certos riscos, acabam se tornando também vítimas destes, porque os danos ambientais não conhecem fronteiras geográficas. (Souza; Botega, 2015, p. 264)

Diante disso, como vimos antes, a sociedade atual conceituada por Beck é de risco, rodeada de incertezas inclusive científicas. Neste cenário, o Princípio da precaução indica impossibilidade de concessão de licenças ambientais. Como será possível, então, a criação de um algoritmo pelo homem capaz de provisionar riscos e evitar uma análise puramente objetiva pela IA e respeitar todos os parâmetros do licenciamento ambiental?

É importante alertar que não se trata de dificultar as atividades econômicas, mas sim, recomendar cautela e maior segurança nas análises ambientais.

A Constituição brasileira protege a livre iniciativa, a liberdade econômica, assim como o Código florestal brasileiro tem como objetivo o desenvolvimento sustentável e reafirma a importância da atividade econômicas na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia (BRASIL, 2012).

Porém, em casos de conflito entre dois princípios, sendo um mais protetivo ao meio ambiente, e sendo impossível a harmonização entre eles, só um pode prevalecer no caso concreto, estabelecendo uma relação de precedência, prevalecendo um deles e afastando-se a incidência do outro (Dantas, 2017, p. 64).

Deverá prevalecer, se for o caso portanto, o Princípio da precaução. É o que pode acontecer entre o Princípio da precaução e o Princípio da razoável duração do processo no caso em que cogitamos o uso dos algoritmos e da inteligência artificial para otimizar os processos de licenciamento. Não se pode buscar a celeridade às custas da proteção ambiental.

No âmbito do licenciamento ambiental, a IA pode agilizar a análise de processos, reduzindo os prazos estabelecidos pela Resolução 237/97 do CONAMA, que variam de seis a doze meses. Dados do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental mostram que, na prática, esses prazos são frequentemente excedidos, gerando atrasos que podem durar anos. A automação desses processos por meio de algoritmos poderia melhorar a eficiência dos órgãos ambientais, garantindo maior celeridade e transparência.

No entanto, a aplicação da IA no Direito Ambiental enfrenta desafios significativos. A complexidade de conceitos jurídicos indeterminados, como “dignidade humana” e “boa-fé”, dificulta a criação de algoritmos capazes de interpretá-los de forma adequada. comprometendo a reflexão crítica e a hermenêutica jurídica (Boeing; Rosa, 2020) A falta de regulamentação específica para o uso da IA no Direito também representa um obstáculo, exigindo a criação de normas que garantam a transparência, a responsabilidade e a justiça nos processos decisórios. Sem comprometer a reflexão crítica e a hermenêutica jurídica dos processos em prol do meio ambiente.

Portanto, é fundamental questionar e refletir sobre como a IA pode ser desenvolvida e aplicada de forma verdadeiramente sustentável. Isso requer não apenas a adoção de práticas de eficiência energética e o uso de fontes renováveis, mas também a criação de políticas públicas e marcos regulatórios que garantam a responsabilidade ambiental das empresas e instituições que desenvolvem e utilizam essas tecnologias.

A sustentabilidade na era da IA exige um equilíbrio delicado entre inovação e preservação, garantindo que os benefícios trazidos por essas tecnologias não sejam anulados pelos danos ambientais que seu desenvolvimento pode causar.

3 A Regulamentação da Inteligência Artificial e seus Impactos Ambientais: Uma Análise Global

A inteligência artificial (IA) tem se tornado uma ferramenta central no desenvolvimento tecnológico e econômico global, mas seu crescimento desenfreado traz consigo desafios ambientais significativos. Embora mais de 190 países tenham adotado recomendações não vinculantes sobre o uso ético da IA, incluindo considerações ambientais, a implementação de políticas robustas e específicas para mitigar os impactos ambientais da IA ainda é incipiente. Como destaca **Radwan (2023)**, "os governos estão correndo para desenvolver estratégias nacionais de IA, mas raramente levam em conta o meio ambiente e a sustentabilidade". Essa lacuna regulatória pode ser tão perigosa quanto a falta de outras proteções relacionadas à IA, como privacidade e segurança.

A União Europeia (UE) tem sido pioneira na criação de legislação para regular a IA e seus impactos ambientais. O **Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR)**, embora focado principalmente na privacidade, estabelece diretrizes que indiretamente impactam o uso de IA, incluindo a necessidade de transparência e responsabilidade no processamento de dados. Além disso, a UE propôs o **Artificial Intelligence Act (2021)**, que inclui disposições para garantir que os sistemas de IA sejam sustentáveis e energeticamente eficientes. Segundo Veale e Borgesius (2021), em estudo publicado no *European Journal of Risk Regulation*, "a legislação europeia sobre IA representa um avanço significativo, mas ainda carece de mecanismos específicos para monitorar e reduzir o consumo energético e os impactos ambientais dos data centers".

Nos Estados Unidos, a abordagem tem sido mais fragmentada, com iniciativas estaduais e federais variadas. A Lei de Inovação e Competitividade em IA (AI in Government Act, 2020) busca promover o uso responsável da IA no setor público, mas não aborda diretamente os impactos ambientais. Crawford (2021), em seu livro *Atlas of AI*, critica essa falta de foco: "Enquanto os EUA investem pesadamente no desenvolvimento de IA, a ausência de uma legislação federal específica para mitigar seus impactos ambientais é uma falha grave".

No Brasil, a regulamentação da IA ainda está em estágios iniciais. O Projeto de Lei 21/2020, conhecido como Marco Legal da IA, propõe diretrizes para o uso ético e seguro da IA, mas não aborda explicitamente os impactos ambientais. Santos e Lima (2022), em estudo

publicado na *Revista de Direito da Tecnologia*, argumentam que "o Brasil precisa adotar uma abordagem mais holística, integrando considerações ambientais em sua legislação sobre IA, especialmente diante da crescente demanda por data centers no país".

Na China, o governo tem promovido o desenvolvimento de IA como parte de sua estratégia nacional, mas também introduziu regulamentações para mitigar seus impactos ambientais. A Lei de Proteção Ambiental (2021) inclui disposições que exigem que empresas de tecnologia adotem práticas sustentáveis, incluindo o uso de energias renováveis em data centers. Zhang e Liu (2022), em artigo publicado no *Journal of Environmental Law*, destacam que "a China está liderando esforços para integrar sustentabilidade e IA, mas a implementação dessas políticas ainda enfrenta desafios significativos".

Na Índia, a Estratégia Nacional de IA (2018) reconhece a importância da sustentabilidade, mas carece de mecanismos específicos para garantir que o desenvolvimento de IA seja ambientalmente responsável. Kumar e Sharma (2021), em estudo publicado no *Indian Journal of Law and Technology*, afirmam que "a Índia precisa adotar uma abordagem mais proativa, incluindo incentivos fiscais para empresas que adotem práticas sustentáveis em data centers".

Em nível internacional, acordos como o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris estabelecem diretrizes para a redução de emissões de gases de efeito estufa, mas não abordam especificamente os impactos ambientais da IA. Bodansky et al. (2017), em *The Oxford Handbook of International Environmental Law*, argumentam que "os acordos internacionais precisam evoluir para incluir regulamentações específicas sobre tecnologias emergentes, como a IA, que têm impactos ambientais significativos".

O relatório do Órgão Consultivo de Alto Nível sobre Inteligência Artificial da ONU, divulgado em 2023, alerta para a necessidade urgente de uma governança global da IA, destacando que o desenvolvimento e a utilização dessa tecnologia não podem ser deixados “apenas aos caprichos dos mercados” (ONU, 2023). O documento, elaborado por 38 especialistas, aponta um “déficit” de regulações e normas capazes de gerir os riscos e maximizar os benefícios da IA, especialmente diante de sua natureza transfronteiriça e do poder concentrado em poucas corporações globais.

Entre as recomendações, destaca-se a criação de um painel científico internacional e um diálogo político intergovernamental para promover a cooperação global. O relatório também enfatiza a importância de evitar “corridas armamentistas” e a perda de direitos, defendendo que a governança da IA deve ser “globalmente interligada, ágil e flexível” (ONU, 2023). Essas

medidas visam garantir que a tecnologia seja utilizada de forma ética e sustentável, beneficiando toda a humanidade.

Em síntese, embora existam esforços para regular o uso da IA em prol do meio ambiente, as políticas atuais são insuficientes e fragmentadas. Como afirma **Radwan (2023)**, "a falta de proteções ambientais não é menos perigosa do que a falta de outras proteções relacionadas à IA". Portanto, é urgente que governos, organizações internacionais e a sociedade civil colaborem para desenvolver normas jurídicas robustas que garantam o uso sustentável da IA, mitigando seus impactos ambientais e promovendo um futuro mais equilibrado.

4 A Demanda Energética da Inteligência Artificial e seus Impactos Ambientais: Uma Análise Crítica

A inteligência artificial (IA) tem revolucionado diversos setores, desde a saúde até a gestão ambiental, mas seu crescimento exponencial traz consigo uma demanda energética significativa, com impactos ambientais preocupantes. Data centers, que hospedam a infraestrutura necessária para operar sistemas de IA, consomem quantidades enormes de energia, grande parte proveniente da queima de combustíveis fósseis, contribuindo para a emissão de gases de efeito estufa e o aquecimento global. Como destacado por Andrae e Edler (2015), em estudo publicado na revista Challenges, "o consumo de energia dos data centers globais pode representar até 13% da demanda mundial de eletricidade até 2030, se as tendências atuais continuarem".

Um exemplo emblemático é o ChatGPT, um assistente virtual baseado em IA desenvolvido pela OpenAI. Segundo a Agência Internacional de Energia (AIE, 2023), uma única solicitação feita por meio do ChatGPT consome 10 vezes mais eletricidade do que uma pesquisa no Google. Esse aumento no consumo energético é resultado da complexidade dos modelos de IA, que exigem processamento intensivo em hardware especializado. Strubell, Ganesh e McCallum (2019), em estudo publicado na Association for Computational Linguistics, alertam que "o treinamento de um único modelo de IA de grande escala pode emitir até 284 toneladas de dióxido de carbono, equivalente às emissões de cinco carros ao longo de sua vida útil".

A escalada no número de data centers é outro fator preocupante. De acordo com Jones (2021), pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT), "o número de data centers globais saltou de 500.000 em 2012 para 8 milhões em 2021, impulsionado pela expansão da IA e da computação em nuvem". Esse crescimento tem impactos diretos no consumo de energia.

Na Irlanda, por exemplo, a AIE estima que os data centers poderão responder por quase 35% do uso de energia do país até 2026, pressionando ainda mais a infraestrutura energética e aumentando as emissões de carbono.

Além do consumo energético, a produção de hardware necessário para suportar a IA também gera impactos ambientais significativos. Brynjolfsson e McAfee (2014), em seu livro The Second Machine Age, destacam que "a mineração de minerais raros, como lítio e cobalto, essenciais para a fabricação de componentes eletrônicos, tem causado degradação ambiental e conflitos sociais em regiões onde esses recursos são explorados". A extração desses materiais muitas vezes ocorre em condições precárias, com danos irreversíveis aos ecossistemas locais.

Diante desse cenário, é urgente repensar o desenvolvimento e a operação da IA de forma a minimizar seus impactos ambientais. Van Heddeghem et al. (2014), em estudo publicado na Environmental Research Letters, sugerem que "a adoção de fontes de energia renovável e a melhoria da eficiência energética dos data centers são passos essenciais para reduzir a pegada de carbono da IA". Além disso, políticas públicas e marcos regulatórios robustos são necessários para garantir que o avanço tecnológico não ocorra às custas do meio ambiente.

Essa dependência de recursos naturais e energia coloca luz sobre as externalidades negativas da IA, como nos adverte Crawford (Crawford, 2021), externalidades que transcendem os dilemas éticos, produzindo significativas e duradoras alterações geomórficas, em somatória à situação crítica constatada pelo IPCC em relação às mudanças climáticas.

Em síntese, enquanto a IA oferece soluções promissoras para desafios globais, seu desenvolvimento deve ser acompanhado de uma abordagem sustentável que considere os impactos energéticos e ambientais. Como afirma Kate Crawford (2021), em seu livro Atlas of AI, "a IA não é apenas um sistema técnico, mas também uma infraestrutura material que depende de recursos naturais finitos e gera externalidades ambientais significativas". Portanto, a busca por um equilíbrio entre inovação e sustentabilidade é fundamental para garantir que os benefícios da IA não sejam anulados pelos danos que seu crescimento descontrolado pode causar ao planeta.

A extração mineral e outro fator que chama atenção para a pegada ecológica da IA em extração de matéria prima para a produção de hardware que serão necessários para suportar o seu sistema. Os sistemas eletrônicos para a funcionalidade da IA requer uma gama de minerais raros e de grandes impactos ambientais na sua exploração sem levar em considerações que muitos destes minerais provem de países em desenvolvimentos e desprovidos de legislações

em prol do meio ambiente o que faz com que a fiscalização nestes territórios é ineficaz causando danos para o meio ambiente a e até mesmo a saúde humana.

A mineração de “terras raras, que são um grupo de 17 elementos químicos” essenciais para a fabricação de ímãs, telas de dispositivos eletrônicos e componentes de turbinas eólicas essenciais para a produção de microchips) é particularmente problemática. Como destacado por **Binnemans et al. (2013)**, em estudo publicado na *Journal of Cleaner Production*, "a extração de terras raras gera grandes quantidades de resíduos tóxicos, incluindo ácidos e metais pesados, que podem contaminar ecossistemas por décadas". Na China, maior produtora global de terras raras, a mineração tem causado danos irreversíveis ao meio ambiente, incluindo a contaminação de rios e a degradação de terras agrícolas.

Os data centers, que hospedam a infraestrutura necessária para operar sistemas de IA, são grandes consumidores de energia. De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE, 2023), uma única solicitação feita por meio do ChatGPT consome 10 vezes mais eletricidade do que uma pesquisa no Google. Esse alto consumo energético é resultado da complexidade dos modelos de IA, que exigem processamento intensivo em hardware especializado.

5 A Cúpula de Paris IA

A Cúpula de Paris sobre Inteligência Artificial (IA), realizada em fevereiro 2025, visa garantir que a tecnologia seja acessível a todos os países, promovendo cooperação internacional e evitando desigualdades tecnológicas onde 61 países assinaram acordos comprometendo com o desenvolvimento de uma IA ética, aberta e inclusiva.

O acordo visa garantir que a inteligência artificial seja acessível a todos os países, promovendo cooperação internacional e evitando desigualdades tecnológicas. No entanto, Estados Unidos e Reino Unido, dois dos principais atores globais em tecnologia, optaram por não aderir ao acordo, possivelmente devido a preocupações com soberania, competitividade econômica ou divergências regulatórias.

Os principais pontos debatidos na cúpula foram: 1- o compromisso com uma Ia ética e inclusiva. Os países signatários concordaram em desenvolver e utilizar a IA de forma ética, garantindo que seus benefícios sejam compartilhados globalmente, 2- Desenvolver uma IA que seja sustentável tanto para a humanidade quanto para o meio ambiente. A cúpula reconheceu o impacto energético da IA e a importância de reduzir o consumo de energia associado a data centers e infraestruturas de IA.

Foram anunciadas decisões importantes como a criação de um Observatório de Impacto Energético da IA, Sob o comando da Agência Internacional de Energia (AIE), o observatório monitorará o consumo de energia e o impacto ambiental das tecnologias de IA. Outra decisão e a formação de uma Coalizão para IA Sustentável uma iniciativa que busca integrar as principais empresas de tecnologia para promover práticas sustentáveis no desenvolvimento e uso da IA, e uma Cooperação Internacional onde a cúpula reforçou a importância da colaboração global para enfrentar os desafios éticos, ambientais e sociais da IA, desenvolvendo proposta e criação de mecanismos para compartilhar conhecimento, tecnologias e melhores práticas entre países e setores.

A Cúpula de Paris sobre IA estabeleceu um marco importante para o desenvolvimento responsável da inteligência artificial, com foco em ética, sustentabilidade e cooperação internacional.

A criação do observatório de impacto energético e da coalizão para IA sustentável demonstra um compromisso com a redução dos impactos ambientais da tecnologia. No entanto, a falta de adesão de atores-chave como EUA e Reino Unido destaca os desafios para alcançar um consenso global sobre a regulamentação e o uso da IA. A implementação dessas iniciativas dependerá da colaboração contínua entre países, empresas e organizações internacionais.

6 CONCLUSÃO.

A Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta promissora para enfrentar os desafios ambientais do século XXI. No entanto, seu uso também levanta questões críticas sobre consumo energético, impactos ambientais e ética, exigindo uma abordagem equilibrada e regulamentada. desde que integrada a políticas públicas que priorizem a sustentabilidade e a equidade global.

Apesar de seus benefícios ficou comprovado, que o uso da IA consome quantidades significativas de energia. Além disso, a extração de minerais raros para a produção de hardware necessário à IA causa degradação ambiental e conflitos sociais, especialmente em países em desenvolvimento.

Esses impactos contradizem o discurso de sustentabilidade. O desenvolvimento e a aplicação da IA estão concentrados em poucas corporações e países desenvolvidos, exacerbando desigualdades globais. Enquanto nações ricas utilizam a IA para otimizar seus sistemas econômicos, países pobres continuam a sofrer com a exploração de recursos naturais e a falta de acesso a tecnologias sustentáveis.

Outra questão a ser considerada, é a falta de regulamentação específica para o uso da IA no meio ambiente que pode resultar em aplicações irresponsáveis, como a automação de processos sem consideração adequada aos princípios da precaução e da justiça ambiental.

No entanto, é crucial reconhecer que a tecnologia não é uma solução definitiva a degradação ambiental é, em grande parte, resultado de ações humanas irresponsáveis, e a IA deve ser utilizada como um complemento, e não como um substituto, para mudanças estruturais nos padrões de produção e consumo. Sobre a Cúpula de Paris sobre IA (2025) e iniciativas como o Observatório de Impacto Energético da IA são passos importantes para garantir que o desenvolvimento tecnológico seja alinhado às necessidades ambientais. No entanto, a falta de adesão de países como Estados Unidos e Reino Unido revela os desafios para alcançar uma cooperação e regulamentos internacionais no consenso global.

A humanidade deve refletir sobre seu papel no planeta e buscar um equilíbrio entre inovação tecnológica e preservação ambiental, reconhecendo que a natureza tem seus próprios ciclos e que a tecnologia deve ser usada com ética, cooperação e responsabilidade nas causas ambientais do planeta.

7 Referencial Teórico

ANDRÆ, A. S. G.; EDLER, T. **On Global Electricity Usage of Communication Technology:** Trends to 2030. *Challenges*, v. 6, n. 1, p. 117-157, 2015.

BALDÉ, C. P. et al. **The Global E-Waste Monitor 2017. *United Nations University,*** 2017.

BANZA, C. L. N. et al. **High Human Exposure to Cobalt and Other Metals in Katanga, a Mining Area of the Democratic Republic of Congo**. *Environmental Pollution*, v. 239, p. 483-493, 2018.

BELKHIR, L.; ELMELIGI, A. **Assessing ICT Global Emissions Footprint: Trends to 2040 & Recommendations**. *Journal of Cleaner Production*, v. 177, p. 448-463, 2018.

BINNEMANS, K. et al. **Recycling of Rare Earths: A Critical Review. *Journal of Cleaner Production***, v. 51, p. 1-22, 2013.

BOEING, Alexandre; ROSA, Fabrício. ***Inteligência Artificial e Direito: Desafios e Oportunidades.*** São Paulo: Editora Atlas, 2020.

BRASIL;Constituição de 1988
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.Acesso em 12 fev.2025

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237/1997. **Dispõe sobre licenciamento ambiental**. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1997.

CARNELOSSI, Carlos. **O Advogado Robô: A Inteligência Artificial no Direito**. *Revista Jurídica*, São Paulo, 2017.

CRAWFORD, K. *Atlas of AI:* ***Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence***. New Haven: Yale University Press, 2021.

ELIAS, Paulo Sá. ***Internet das Coisas e Direito***. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

FAPESP. **Algoritmos e Preconceitos: Os Riscos da Inteligência Artificia**l. *Revista Pesquisa FAPESP*, São Paulo, 2018.

FENOLL, Juan. ***Inteligencia Artificial y Derecho***. Valencia: Editorial Tirant lo Blanch, 2018.

FERRAJOLI, Luigi. ***Una Constitución de la Tierra: Para Salvar a la Humanidad***. 1. ed. Montevideo: Fundación de Cultura Universitaria, 2024.

FLEXER, V.; BASÁN, N. C.; CALVO, E. J**. Lithium Recovery from Brines: A Vital Raw Material for Green Energies with a Potential Environmental Impact in Its Mining and Processing**. *Nature Reviews Chemistry*, v. 2, p. 1-14, 2018.

HARARI, Yuval Noah. ***Homo Deus: Uma Breve História do Amanhã***. Tradução de Paulo Geiger. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

Portal Nacional de Licenciamento Ambiental. Dados sobre prazos de licenciamento.

ORESTES, N.; CONWAY, E. ***Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming***. New York: Bloomsbury Press, 2010.

PGE/RO. Procuradoria Geral do Estado de Rondônia. Relatório sobre o uso do robô Mapinguar-E, 2019.

PIRES, Maria. Projeto Victor: **A Inteligência Artificial no STF.** *Revista Jurídica*, Brasília, 2020.

RFI. Cúpula de Paris: **61 países assinam declaração para uma IA "ética", "aberta" e "inclusiva"**. 2025. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/rfi/2025/02/11/cupula-de-paris-61-paises-assinam-declaracao-para-uma-ia-etica-aberta-e-inclusiva.htm.Acesso em:11 fev. 2025.

ROSA, Fabrício. ***A Revolução Tecnológica no Direito***. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2019.

SALIB, Marta Luiza Leszczynski; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. **O Uso da Inteligência Artificial e dos Algoritmos no Licenciamento Ambiental e o Princípio da Precaução.** *Conpedi Law Review*, Evento Virtual, v. 7, n. 1, p. 01-20, jan.-jun. 2021.

SANTOS, Milton. ***O Meio Técnico-Científico e a Globalização***. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

SPERLING, D. **Three Revolutions: Steering Automated, Shared, and Electric Vehicles to a Better Future.** ***Transportation Research Part D****: Transport and Environment*, v. 63, p. 1-10, 2018.

STF. Supremo Tribunal Federal. **Relatório sobre o Projeto Victor**, 2018.

STRUBELL, E.; GANESH, A.; McCALLUM, A. **Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP.** In: *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 2019.

TST. Tribunal Superior do Trabalho. **Relatório sobre o uso da IA no Judiciário**, 2020.