

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

LIVIA GAIGHER BOSIO CAMPELLO

MAGNO FEDERICI GOMES

DANILO HENRIQUE NUNES

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 e sustentabilidade II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Danilo Henrique Nunes; Livia Gaigher Bosio Campello; Magno Federici Gomes. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-176-9

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. Sustentabilidade. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

Apresentação

Este livro integra os anais do VIII Encontro Virtual do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI), que aconteceu de 24 a 28 de junho de 2025, em formato 100% on-line, com a participação de congressistas da área jurídica de diversos Estados brasileiros, do Distrito Federal e do exterior. Reúne os artigos aprovados e apresentados no Grupo de Trabalho (GT) DIREITO E SUSTENTABILIDADE II do encontro que teve como tema DIREITO, GOVERNANÇA E POLÍTICAS DE INCLUSÃO, justamente por democratizar o acesso à pesquisa qualificada por meio da tecnologia da informação, reduzindo as desigualdades acadêmicas, promovendo e ampliando a integração nacional e internacional da pesquisa em Direito.

O Grupo de Trabalho (GT) DIREITO E SUSTENTABILIDADE II foi coordenado pelos Professores Doutores Livia Gaigher Bosio Campello, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Magno Federici Gomes, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), e Danilo Henrique Nunes, do Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto/SP e do Centro Universitário Barão de Mauá de Ribeirão Preto/SP.

De modo conjunto, a coordenação do Grupo de Trabalho elaborou a redação desta apresentação em colaboração com a organização do CONPEDI e em atendimento à missão do fomento da pesquisa qualificada em Direito, na temática da sustentabilidade, em consonância com as propostas de democratização da pesquisa do encontro e também das diretrizes contemporâneas sobre o tema sustentabilidade, incluindo as metas da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A indiscutível contribuição de cada pesquisador e pesquisadora por meio dos artigos apresentados tocou em pontos cruciais e de como a sustentabilidade pode contribuir para a redução das desigualdades sociais, culturais e de gênero, além da erradicação da pobreza, da promoção da saúde, do bem-estar e da paz social, da ação global contra as mudanças climáticas, promovendo debates técnicos e especializados sobre o futuro das nações.

Nos textos, o(a) leitor(a) ou pesquisador(a), encontrará trabalhos que representam conhecimento aprofundado sobre Direito e Sustentabilidade e suas correlações com a

proteção ambiental, as políticas públicas de sustentabilidade que podem ser instrumentalizadas por meio da educação, do trabalho, da conservação do patrimônio hídrico e do consumo responsável.

A coordenação organizou as apresentações em três blocos, tendo como critério as temáticas dos trabalhos com a finalidade de direcionar os debates e qualificar as discussões, sem a pretensão de esgotar cada assunto. Assim, em ordem de apresentação, no primeiro bloco com foco em SUSTENTABILIDADE E PROTEÇÃO AMBIENTAL, seguido de debates, foram apresentados os trabalhos: ENTRE O SER E O FUTURO: A ÉTICA DA RESPONSABILIDADE DE HANS JONAS COMO FUNDAMENTO PARA A SUSTENTABILIDADE JURÍDICA E AMBIENTAL, de autoria de Fabiane Pimenta Sampaio, Olívia da Paz Viana e Caio Augusto Souza Lara; PROPRIEDADE PRIVADA E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DA TRAGÉDIA DOS COMUNS E DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL, tendo como autores Arthur Faria Silva e Ana Lúcia Ribeiro Ramos; A NECESSIDADE DE INTRODUÇÃO DO ECOCÍDIO NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO A PARTIR DE UMA ANÁLISE DO DIREITO INTERNACIONAL, de Marcos Felipe de Assis Ribeiro e Gabriela Soldano Garcez; APOCALIPSE DO SUPÉRFLUO: A LUXÚRIA QUE SUICIDA O MEIO AMBIENTE, com assinatura de Fabrício Augusto da Silva Martins e José Antônio de Freitas; UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS LEIS ORGÂNICAS MUNICIPAIS DAS CIDADES DE BONITO (PE) E VISCONDE DO RIO BRANCO (MG), de Beatriz Souza Costa, Chayene Nayara Braga Leite e Geandre Oliveira da Silveira; OS DESAFIOS JURÍDICOS DA PROTEÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE PRESENTES EM MANAUS, de Amanda Nicole Aguiar de Oliveira; e, por fim, A PEC DAS PRAIAS NO AMAZONAS: UMA REFLEXÃO SOBRE OS TERRENOS DE MARINHA NA PERSPECTIVA AMAZÔNICA, de Paulo Gabriel Gil Batista Melgueiro, Tainá de Andrade Santos e Larissa Gabrieli dos Santos Munhoz.

Já o segundo eixo, teve como enfoque SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL e foram apresentados os seguintes trabalhos: POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO DA ÉTICA DA SUSTENTABILIDADE: DA RESPONSABILIZAÇÃO À PREVENÇÃO DE DANOS AO MEIO AMBIENTE, de Eder Marques de Azevedo e Leticia Caroline Cardoso Trezza; em seguida, A APLICABILIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MÉTODO CONVENIENTE PARA ASSEVERAR A EFICIÊNCIA E GARANTIA DA SAÚDE HUMANA, de Tuani Josefa Wichinheski, Wilian Lopes Rodrigues e Maria Eduarda Granel Copetti; e, na sequência, finalizando o bloco, o trabalho EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE ESCOLAR: LIMITES JURÍDICOS E INVESTIMENTOS

PÚBLICOS NA CONSTRUÇÃO DE ESPAÇOS EDUCADORES SUSTENTÁVEIS, Chayene Nayara Braga Leite, Cristina Ferreira Lemos e Caio Augusto Souza Lara.

No terceiro bloco foram agregadas as pesquisa com temáticas sobre SUSTENTABILIDADE, GOVERNANÇA PARTICIPATIVA E MUDANÇA CLIMÁTICA, tendo sido apresentados os seguintes trabalhos: SOMOS TODOS FOFOQUEIROS: FOFOCA, EVOLUÇÃO, SUSTENTABILIDADE E DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, de Fabrício Augusto da Silva Martins; A CONVERGÊNCIA NORMATIVA NO PROJETO DE LEI Nº 2334 /2024 E AS CONSULTAS PRÉVIAS ÀS COMUNIDADES LOCAIS COMO ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO DO BIOMA PANTANAL, de Flavio Lucio Santos, Sabrina Vitória Souza Duarte e Deilton Ribeiro Brasil; A IMPORTÂNCIA DA PARTICIPAÇÃO DA MULHER NA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS: UM OLHAR PARA O CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH), de Mariana Dias Villas Boas; A INFLUÊNCIA DO NEOLIBERALISMO NA POLÍTICA PÚBLICA DE GOVERNANÇA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, de Bianca da Silva Pepe; ACORDOS INTERNACIONAIS E GOVERNANÇA DO CLIMA: O PAPEL DOS CRÉDITOS DE CARBONO NOS COMPROMISSOS CLIMÁTICOS GLOBAIS, de Ana Lúcia Ribeiro Ramos, Flavio Lucio Santos e Deilton Ribeiro Brasil; FEDERALISMO CLIMÁTICO: A NECESSÁRIA INTEGRAÇÃO DOS ENTES FEDERATIVOS PARA FORMAÇÃO DE AGENDA ESTRATÉGICA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS CLIMÁTICOS, de Danilo Henrique Nunes, Lucas de Souza Lehfeld e Guilherme Loria Leoni; DIREITO À GEOINFORMAÇÃO E COMENTÁRIOS À ADPF N º743/DF, de Danilo Henrique Nunes; e, ao final do bloco, EM CLIMA DE DISPUTA: CONFLITOS ECOLÓGICOS DISTRIBUTIVOS E A LUTA POR JUSTIÇA CLIMÁTICA NO BRASIL, de Juliana Cristina Vasconcelos Maia, Thaís Campos Gomes e João Daniel Macedo Sá.

No quarto e último eixo, foram concentrados os trabalhos com a temática SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO, sendo apresentadas as pesquisas: FILOSOFIA ECOLÓGICA, IA E ECO-TECNOLOGIAS: UM PARADIGMA SUSTENTÁVEL NA ERA PÓS-HUMANA, de Flávio Ribeiro Furtunato e Jardel de Paula Pereira; TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS E ESTUDO DE CASO DA EMGERPI NO ESTADO DO PIAUÍ, de Débora Gomes Galvão; e, ao final, ENERGIAS RENOVÁVEIS FACE À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E TRANSGERACIONAL, de Monique Maria de Oliveira Dall’Acua, Rodrigo Toledo da Silva Rodrigues e Talissa Truccolo Reato.

Como conclusão, a Coordenação sintetizou os trabalhos do grupo, discutiu temas conexos e sugeriu novos estudos, a partir da leitura atenta dos artigos aqui apresentados, para que novas respostas possam ser apresentadas para os problemas que se multiplicam nesta sociedade de risco líquida.

A finalidade deste livro é demonstrar os estudos, debates conceituais e ensaios teóricos voltados ao Direito e à Sustentabilidade, no qual a transdisciplinaridade, em suas várias linhas de pesquisa, serão empregadas para expor os temas e seus respectivos problemas. Objetiva-se, ademais, ampliar as reflexões e discussões sobre a pesquisa realizada sob diversos posicionamentos, posto que as investigações não se encontram totalmente acabadas.

Na oportunidade, os Coordenadores agradecem a todos que contribuíram a esta excelente iniciativa do CONPEDI, principalmente aos autores dos trabalhos que compõem esta coletânea de textos, tanto pela seriedade, quanto pelo comprometimento demonstrado nas investigações realizadas e na redação de trabalhos de ótimo nível.

Gostaríamos que a leitura dos trabalhos aqui apresentados possa reproduzir, ainda que em parte, a riqueza e satisfação que foi para nós coordenar este Grupo, momento singular de aprendizado sobre os temas discutidos.

Os artigos, ora publicados, pretendem fomentar a investigação transdisciplinar entre o Direito e a Sustentabilidade, em todas as suas vertentes. Assim, convida-se o leitor a uma leitura atenta desta obra.

Em 09 de julho de 2025.

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS): liviaaigher@gmail.com

Prof. Dr. Magno Federici Gomes - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): magnofederici@gmail.com

Prof. Dr. Danilo Henrique Nunes - Centro Universitário Estácio-Ribeirão Preto/SP e Centro Universitário Barão de Mauá-Ribeirão Preto/SP: dhnunes@hotmail.com

FILOSOFIA ECOLÓGICA, IA E ECO-TECNOLOGIAS: UM PARADIGMA SUSTENTÁVEL NA ERA PÓS-HUMANA

ECOLOGICAL PHILOSOPHY, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AND ECO-TECHNOLOGIES: A SUSTAINABLE PARADIGM IN THE POST-HUMAN ERA

Flávio Ribeiro Furtunato ¹
Jardel de Paula Pereira ²

Resumo

O estudo aborda os desafios globais e ambientais da era pós-humana, propondo uma abordagem interdisciplinar que integra filosofia ecológica, IA (Inteligência Artificial) e eco-tecnologias. Considerando o impacto da telemática e do maquinismo sobre o meio ambiente, a pesquisa explora soluções inovadoras para problemas como mudanças climáticas e degradação ambiental. Fundamentada em valores biocêntricos e ecocêntricos, a investigação utiliza uma metodologia qualitativa e hipotético-dedutiva, com apoio de tecnologias avançadas, LLMs (Large Language Models) de IA. O trabalho ressalta o papel das tecnologias emergentes não apenas como ferramentas para mitigar danos, mas também como instrumentos para redefinir a relação entre humanidade e natureza. Com base em estudos de artigos de origem japonesa, coreana, russa e brasileira, o estudo também aborda questões éticas e filosóficas associadas à era pós-humana, considerando os desafios sociais, culturais e jurídicos do avanço tecnológico. Como resultado prático da pesquisa, foi desenvolvido o site <https://estudos-avancados-de-filosofia-do-ambiente-mk3zkg860ougkq7.builder-preview.com/>, com o objetivo de divulgar e aprofundar os estudos em filosofia do ambiente, bem como fomentar uma mudança cultural fundamentada na disseminação qualificada da informação. A pesquisa conclui que o progresso sustentável exige a integração entre ciência, filosofia e ética ambiental. Para isso, propõe iniciativas práticas, como o uso de IA para monitoramento ambiental, a promoção de eco-tecnologias em políticas públicas e a implementação de uma educação voltada à sustentabilidade.

Palavras-chave: Eco-tecnologias, Filosofia, Inteligência artificial, Sustentabilidade, Economia circular

Abstract/Resumen/Résumé

The study addresses the global and environmental challenges of the post-human era, proposing an interdisciplinary approach that integrates ecological philosophy, artificial intelligence (AI), and eco-technologies. Considering the impact of telematics and machinery

¹ Advogado, Mestre em Administração (UNIMEP), Especialista em Docência e Direito Público. Analista Educacional da SEE-MG e Doutorando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (ESDHC).

² Especialista em Língua Inglesa (UFMG). Licenciado em Matemática (FADILESTE) e Técnico em Informática (PEP). Servidor da SEE-MG.

on the environment, the research explores innovative solutions to issues such as climate change and environmental degradation. Grounded in biocentric and ecocentric values, the investigation employs a qualitative and hypothetical-deductive methodology, supported by advanced AI technologies, including Large Language Models (LLMs). The study highlights the role of emerging technologies not only as tools for mitigating damage but also as instruments for redefining the relationship between humanity and nature. Based on the analysis of articles from Japanese, Korean, Russian, and Brazilian sources, the research also addresses ethical and philosophical issues associated with the post-human era, considering the social, cultural, and legal challenges of technological advancement. As a practical result of the research, the website <https://estudos-avancados-de-filosofia-do-ambiente-mk3zkg860ougkq7.builder-preview.com/> was developed, with the aim of disseminating and deepening studies in environmental philosophy, as well as promoting a cultural shift based on the qualified dissemination of information. The study concludes that sustainable progress requires the integration of science, philosophy, and environmental ethics. To this end, it proposes practical initiatives, such as the use of AI for environmental monitoring, the promotion of eco-technologies in public policies, and the implementation of education focused on sustainability.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Eco-technologies, Philosophy, Artificial intelligence, Sustainability, Circular economy

1 INTRODUÇÃO

O mundo atual é caracterizado por transformações tecnológicas e desafios globais sem precedentes, nos quais a interação entre humanidade, tecnologia e meio ambiente demanda novas formas de abordagem. Este estudo apresenta uma proposta inovadora que conecta a filosofia ecológica, a IA e as eco-tecnologias, áreas tradicionalmente analisadas de maneira isolada, para enfrentar questões urgentes, como as mudanças climáticas e a degradação ambiental. Com uma perspectiva interdisciplinar, fundamentada em valores biocêntricos e ecocêntricos, a pesquisa busca compreender os impactos do avanço tecnológico e propor soluções que promovam a sustentabilidade e redefinam a relação entre o ser humano e a natureza na era pós-humana.

Atualmente, é inegável que a telemática e as tecnologias, no Brasil e no mundo, transformaram as formas de comunicação, interação, aprendizado e convivência na sociedade. No âmbito ambiental, o desenvolvimento do maquinismo contemporâneo e das novas tecnologias tem causado inúmeros danos à natureza, demandando soluções inovadoras. Desta forma, a pesquisa propõe uma abordagem inovadora ao integrar três áreas do conhecimento que são comumente tratadas de maneira isolada. Com base nos desafios práticos e filosóficos, o estudo agrega valor ao apresentar soluções concretas para questões globais, como as mudanças climáticas e a degradação ambiental.

Esta pesquisa empregou tecnologias avançadas de IA, como GPT-4 e Gemini, disponíveis nas plataformas da OpenAI e Google. Com uma abordagem qualitativa e exploratória, utilizando o método hipotético-dedutivo o estudo fundamenta-se em pesquisas científicas e documentais, tanto nacionais quanto estrangeiras. Além disso, busca-se, por meio de uma abordagem técnica e análise assistida por IA complementar os inúmeros estudos em desenvolvimento e já concluídos.

Numa análise crítica, as correntes filosóficas biocêntricas propõem uma nova perspectiva sobre a relação entre o ser humano e a natureza. Neste contexto, surgem questionamentos cruciais: de que forma a filosofia, a IA e as eco-tecnologias podem contribuir para a preservação ambiental, ao mesmo tempo em que redefinem o significado de ser humano na era pós-humana?

A contribuição deste trabalho para a sociedade está em fornecer um novo referencial teórico e prático, capaz de inspirar uma nova maneira de pensar a relação entre tecnologia, filosofia e sustentabilidade. Propõe-se, assim, um paradigma ecológico-tecnológico que

transcende as abordagens tradicionais. Portanto, ao invés de considerar o pós-humanismo apenas como uma questão de avanços tecnológicos, a pesquisa introduz uma perspectiva ecológica e filosófica que redefine a identidade humana em um contexto de interdependência com o meio ambiente.

O objetivo central da pesquisa é a integração entre filosofia ecológica, IA e eco-tecnologias como paradigma para a construção de soluções sustentáveis na era pós-humana. E, investigar de que forma a articulação entre filosofia ecológica, IA e eco-tecnologias pode redefinir a relação entre humanidade e natureza, promovendo um desenvolvimento sustentável e ético na era pós-humana. Propor soluções práticas e políticas públicas que integrem eco-tecnologias, IA e filosofia ecológica com foco em sustentabilidade e justiça ambiental. Partindo da hipótese de que a mera utilização de tecnologias emergentes, sem uma base ética, filosófica e ambientalmente consciente, é insuficiente para enfrentar os desafios da era pós-humana, sustenta-se que a integração entre filosofia ecológica, IA e eco-tecnologias, orientada por valores biocêntricos e ecocêntricos, pode não apenas mitigar danos ambientais, mas também promover uma transformação cultural e estrutural necessária para a construção de uma sociedade sustentável.

Assim, com o desenvolvimento da sociedade, surgiram novas concepções sobre o papel e o valor da natureza. O ecocentrismo e o biocentrismo (Gudynas, 2014) ganharam destaque, gradualmente substituindo a visão antropocêntrica, ao reconhecer a natureza como um elemento central e intrínseco à existência, não apenas como um recurso econômico a ser explorado, mas sujeitos capazes de contrair direitos.

Devido à complexidade deste estudo, adotou-se uma abordagem multidisciplinar que combina o uso de tecnologia da informação com conhecimentos filosóficos e ambientais. Esta combinação possibilita uma avaliação ampla e um entendimento aprofundado dos fatores envolvidos. Como resultado, a pesquisa oferece uma perspectiva inovadora e eficiente para a resolução dos problemas ambientais atuais.

Para isso, esta pesquisa explora o impacto multifacetado da IA, com ênfase em suas implicações filosóficas, sociais e legais, que se tornam cada vez mais evidentes. O estudo busca compreender como as eco-tecnologias estão transformando a maneira de enfrentar esses desafios no início da era pós-humana

2 A ERA PÓS-HUMANA E O ECOCENTRISMO

Em 2024, a sociedade contemporânea enfrenta desafios globais complexos, como o neocolonialismo tecnológico e ambiental, a corrupção governamental, a falta de governança nos Estados, o derretimento das geleiras, as guerras, as profundas desigualdades sociais, os impactos devastadores das mudanças climáticas e a crescente pressão econômica sobre os recursos naturais. Neste ano, o Brasil foi severamente afetado por queimadas em várias regiões, incluindo a Amazônia, o Pantanal, São Paulo, Mato Grosso, Pará e Mato Grosso do Sul, enquanto o estado do Rio Grande do Sul lidou com enchentes devastadoras.

Zakharov (2021, p. 70) destaca que os últimos 50 anos da história da Terra foram marcados por uma influência humana sem precedentes sobre o planeta. Segundo ele, essa influência começou a se expandir amplamente a partir do século XVII, impulsionada pelo colonialismo e pela industrialização. Desde meados da década de 1960, o rápido crescimento das atividades humanas, chamado por diversos especialistas de "Grande Aceleração" (*Great Acceleration*), é considerado o ponto de partida para o início da era do Antropoceno, conforme apontam S. Lewis e M. Maslin (2020) *apud* Zakharov (2021).

No início do século XXI, os desafios ambientais tornaram-se complexos, envolvendo questões como o aumento da temperatura global, a contaminação dos recursos hídricos, a degradação da camada de ozônio, a erosão do solo, a redução da biodiversidade, o esgotamento das reservas de água doce, a diminuição dos recursos naturais e a ocorrência de desastres tecnológicos (Luniov, 2022, p. 3). Além disso, enfrentamos o aumento na frequência de tempestades tropicais, a destruição de recifes de corais e a salinização das fontes de água doce. O mais alarmante, contudo, é que essas questões não podem ser resolvidas ou mitigadas apenas por soluções financeiras ou tecnológicas, como destaca A. Telesetski (2020), professor de Direito da Universidade de Idaho (EUA) (Zakharov, 2021, p. 68). Assim, diante da complexidade envolvida na solução, as avaliações técnicas devem ser criteriosas, fundamentadas em valores ecocêntricos e atentas aos custos ambientais ocultos associados.

Babchenko (2023, p. 63) observa que, na Rússia, os problemas ambientais são tradicionalmente classificados como locais, regionais ou globais, de acordo com sua extensão territorial. Segundo o autor, em 2023 o país enfrentou de forma especialmente intensa questões ambientais globais, como o desmatamento e os incêndios florestais, a poluição do solo e da água, além de vazamentos de petróleo no Mar de Okhotsk.

Como solução, Krenak (2017) apresenta uma breve crítica à ideia de separação entre humanidade e natureza, utilizando exemplos da cosmovisão das populações nativas não modernas. Diante das crises contemporâneas, a filosofia da ecologia emerge como um campo essencial na busca por soluções viáveis, promovendo uma nova perspectiva ecológica. Nesse

sentido, Plicanic (2021, p. 21) argumenta que apenas a construção de uma visão ecocêntrica da natureza pode levar à sua "ressurreição", destacando que essa abordagem deve ser incorporada pelas culturas ocidentais. Segundo ele, é indispensável criar um novo direito da Natureza, fundamentado em uma ontologia e ética ecocêntricas. Assim, a filosofia da ecologia, conforme abordada neste trabalho, é entendida como um ramo da filosofia dedicado ao estudo das interações entre a natureza e o ser humano (Khomichn, 2023, p. 2).

No que diz respeito à era pós-humana, muitos aspectos ainda são especulativos e controversos. Neves (2022, p. 367) aponta que "a legitimação dessa dinâmica permite superar a oposição entre tecnoprofetias e biocatastrofistas", ou seja, tanto o otimismo excessivo do transumanismo quanto o pessimismo das distopias. Complementando essa reflexão, Gertz (2018, p. 10) observa que, assim como os pensadores contemporâneos preferem se definir como tecnorrealistas em vez de tecnófilos, os pensadores do passado também não se veriam como tecnófobos, mas igualmente como tecnorrealistas. Em outras palavras Gertz afirma que os pensadores atuais criticam os do passado por não compreenderem o significado de ser tecnológico, enquanto os pensadores do passado, por sua vez, provavelmente acusariam os contemporâneos de não entenderem o que realmente significa ser humano.

No entanto, o impacto das tecnologias na sociedade é inegavelmente crescente. Exemplos disso incluem próteses avançadas, marcapassos, implantes cerebrais e interfaces cérebro-computador, que ampliam as capacidades físicas e mentais humanas. Além disso, a IA, como afirma, Zhuk (2023, p. 934) "graças à sua capacidade de processar enormes volumes de dados e aprender com base em padrões identificados, a IA abriu novas possibilidades para inovações e aumento de eficiência. Já presente em assistentes virtuais e sistemas de apoio à tomada de decisão, evolui rapidamente, com a possibilidade de que as máquinas superem as habilidades humanas em diversas áreas nos próximos anos. Em uma sociedade "ultratecnologizada", Neves (2022, p. 194) observa que "a perspectiva cibernética contribui, portanto, para a desconstrução de identidades originais, resultando, do ponto de vista antropológico-filosófico, no descentramento do humano.

Destarte, outras tecnologias como o surgimento de avatares, robôs industriais, robôs humanoides trazem novas perspectivas na sociedade brasileira e mundial, como abordado no relatório de Uekaki, relacionado ao simpósio da conferência de 2022 ocorrido no Japão, cujo tema foi "A Fragilidade da Existência Humana no Período Pós-Humano: Como Será o Mundo Futuro com a Expansão das Capacidades Humanas (IA, Avatares, etc.)?" (Furusawa, 2023, p. 149).

Outro ponto importante dessa mudança são as modificações genéticas, como as permitidas pelo CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), que já podem alterar o DNA humano e resolver problemas biológicos. Ao mesmo tempo, biotecnologias e interfaces de realidade aumentada e virtual estão mudando como percebemos o corpo e a mente, com debates sobre a possibilidade de transferir a consciência para máquinas. (ChatGPT-4, OpenAI, 2024).

Na cultura tecnocientífica atual, em que as tecnologias podem limpar, comprar e vender, prever o clima, escrever textos, causar danos ambientais, dirigir veículos, realizar trabalhos manuais e até mesmo matar (Gertz, 2018, p. 10), torna-se imprescindível utilizá-las de maneira responsável para minimizar os impactos ao meio ambiente. Em que pesem os fatos, várias questões ainda carecem de respostas definitivas, o que suscita reflexão profunda: essas tecnologias estão capacitando ou escravizando a humanidade? Na era pós-humana, será que todos terão acesso equitativo às tecnologias que prometem melhorar ou alterar a condição humana? Estamos preparados para lidar com as implicações sociais e culturais de uma civilização pós-humana? Estas são perguntas que permanecem sem resposta, demandando estudos em diversas áreas da ciência e da tecnociência.

Apesar disto, estas inovações têm redefinido as capacidades humanas e a interação com o meio ambiente. O advento da IA, por exemplo, ampliou tanto "o que se quer proteger" quanto "o que ameaça" (Kishimoto, 2024, p. 96). O acúmulo de dados por meio da digitalização, a big data e a Internet das Coisas e os avanços das tecnologias como o aprendizado de máquina têm possibilitado soluções tecnológicas que antes não eram viáveis até mesmo nas produções científicas.

Nesse contexto, o Brasil enfrenta um grande desafio: a falta de integração entre o ensino acadêmico e as demandas concretas da sociedade contemporânea. Embora o país tenha apresentado avanços em várias áreas, o ensino público ainda não prioriza a educação digital, permanecendo limitado a uma formação propedêutica. Na maioria das pequenas cidades do interior, não há fábricas de software, incubadoras de inovação ou startups, tampouco um ensino efetivamente aplicável à realidade da sociedade pós-humana.

Estes problemas impactam tanto a indústria brasileira quanto a russa. Semenov e Yakovleva (2023, p. 545) apontam que, na Rússia, especificamente, as empresas apresentam baixa prontidão para implementar a IA, o que, segundo especialistas, se deve à escassez de profissionais qualificados e a uma cultura de inovação ainda pouco desenvolvida.

Em uma análise oriental, Khomicn (2023, p. 2) defende uma visão de desenvolvimento sustentável, ressaltando que o crescimento econômico deve estar intrinsecamente ligado ao desenvolvimento social e à proteção ambiental. Segundo ele, essa abordagem abrange não apenas o uso eficiente dos recursos naturais, mas também a preservação da biodiversidade, bem como a redução de emissões nocivas e da poluição da água, do ar e do solo, formando uma proposta integrada de sustentabilidade. Em sua visão, o desenvolvimento sustentável implica um nível de vida satisfatório e igualdade para todos os grupos da população, proteção dos direitos humanos e aceleração do desenvolvimento da infraestrutura social.

Por fim, Neves (2022, p. 194) explica que o cerne da lógica do pós-humanismo se revela em uma ruptura fundamental com os conceitos tradicionais que viam o humano e o não humano como opostos, buscando construir uma nova perspectiva, especialmente no que diz respeito aos animais não humanos.

2.1 IA: CONFRONTANDO DESAFIOS TECNOLÓGICOS E SOCIAIS

A análise contemporânea sobre tecnologia, tanto no design quanto na filosofia, sugere que, em vez de traçar uma linha clara entre humanos e tecnologias, é necessário reconhecer que as tecnologias sempre desempenharam um papel formativo na vida humana (Gertz, 2018, p. 10). De mesmo modo, neste estágio moderno, a filosofia pode ajudar a resolver o problema ecológico em várias direções, pois ela impulsiona a formação de uma nova consciência social, conectada às tradições culturais do passado, ajudando a superar a unilateralidade dos interesses espirituais do ser humano em relação à natureza (Fesikova, Demkina, 2016, p. 164).

Segundo Vergun (2016, p. 22), o conceito de "consciência" está ligado à totalidade dos estados e qualidades psíquicas do ser humano enquanto pessoa. Para ele, a consciência funciona como um reflexo profundo do funcionamento e da investigação interna de uma realidade objetiva, integrando todas as formas de aprendizado, conhecimento e perspectivas humanas. Além disso, Salamatov (2021) propõe que assegurar o desenvolvimento seguro e sustentável da sociedade através da formação de uma orientação ecoeconômica na personalidade constitui uma nova abordagem nos estudos interdisciplinares, integrando metodologias, conteúdos e ferramentas de diversas áreas, como pedagogia, psicologia, economia, ecologia, econometria, qualimetria e aprendizado de máquina.

Dmitry Andreevich Luniov (2022), ao analisar os aspectos filosóficos do meio ambiente, divide os problemas com base na urgência. Eles podem ser classificados como primários ou secundários, dependendo da necessidade imediata de intervenção humana. Por

exemplo, os problemas ecológicos globais, como o esgotamento das reservas de água doce e o chamado "efeito estufa", devem ser considerados prioritários para a sociedade, pois a água e o oxigênio são essenciais para a sobrevivência humana e o segundo reside na consciência coletiva.

Luniov (2022, p. 4) afirma que duas necessidades devem ser atendidas. A primeira pode ser suprida pela implementação de tecnologias modernas, como a produção enxuta, o uso de fontes alternativas de energia (como solar, hídrica e eólica) e o desenvolvimento de tecnologias voltadas à economia de recursos. Já a segunda requer uma transformação profunda nos sistemas de valores existentes. Em seu trabalho, Kobzev (2021, p. 215), citando V. Hösle, enfatiza que a essência de nossa era é definida pela economia, e que uma possível solução para o problema reside na mudança dos valores da humanidade, com a afirmação de novas prioridades na axiologia. Neste contexto, Leff (1998) “defende que apenas uma nova racionalidade e uma maneira de pensar ampliada podem expandir a compreensão humana sobre a complexidade da crise ambiental” (Pinto, J. B. M.; Rios, M.; Gonzáles Botija, 2024, p. 7-8).

Com relação a este sistema de valores, os autores russos, G. I. Usanov e M. G. Usanov (2022) sugerem a adoção da filosofia japonesa 'mottainai', que pode ser entendida como uma cultura de consumo consciente. Segundo estes autores, embora o Japão tenha limitações em recursos naturais, território e situado no Círculo de Fogo do Pacífico, com 108 vulcões ativos e sofrer constantemente por intemperes de causas naturais, ocupa atualmente o 3º lugar entre as maiores economias globais, ficando atrás apenas dos EUA e da China. Além disto, estes autores explicam que a filosofia mottainai é baseada em quatro princípios fundamentais, conhecidos como os '4 R's': Reduce – economizar, reduzindo ou minimizando o uso; Reuse – reutilizar sempre que possível; Recycle – reciclar materiais; e Repair – consertar ou reparar objetos.

Para enfrentar os desafios ecológicos atuais, é fundamental superar uma visão idealizada da natureza e adotar uma perspectiva sistêmica, como sugere Fritjof Capra (2015) em *Uma Concepção Unificadora da Mente, Matéria e Vida*. Essa abordagem permite atender às necessidades humanas de forma ecologicamente consciente, reduzindo danos ambientais. Assim, reconhece-se que a resiliência do meio ambiente tem limites diante dos impactos causados pelo ser humano (Luniov, 2022). Como afirma Plicanic (2021, p. 21), “se o antropocentrismo e a exploração utilitária da natureza levaram à sua degradação, uma racionalidade ecológica restrita a essa estrutura antropocêntrica não será capaz de promover sua recuperação.” A essência da crise ecológica reside no fato de que a carga antropogênica sobre o ambiente ultrapassa sua capacidade de resistência, resultando em sua destruição (Fesikova, Demkina, 2016, p. 163). Assim, a “formação de uma nova racionalidade através da perspectiva

dos valores ecológicos, a alteração das relações no sistema "homem-natureza" e a ecologização da consciência são, em essência, problemas de caráter filosófico” (Vergun, 2016, p. 24).

Nesse contexto, destaca-se a importância da filosofia ecológica na construção de uma atitude cuidadosa em relação ao meio ambiente, na promoção de uma cultura ecológica na sociedade contemporânea e no desenvolvimento de ecobiotecnologias modernas (Ivanov, 2017, p. 22). Como exemplo, Ivanov (2017, p. 24) menciona o uso de abelhas para polinização, barreiras florestais para bloquear ventos, joaninhas no controle de pragas de pulgões e minhocas para transformar resíduos em húmus, ilustrando formas de aproveitar organismos naturais em benefício humano.

3 IA: MEIO AMBIENTE E IA

Nestas circunstâncias, a IA tem condições de contribuir para a inovação com tecnologias capazes de minimizar os impactos ambientais e, além disso, quando combinadas a outros fatores, podem melhorar a educação.

Para compreender melhor essas possibilidades, é necessário considerar as diferentes classificações da IA, que pode ser classificada com base em diferentes tipos de tecnologia, essenciais para seu desenvolvimento. Os sistemas baseados em regras operam a partir de instruções fixas para a execução de tarefas, sem capacidade de aprendizado ou adaptação. Em contraste, o aprendizado de máquina possibilita que a IA assimile informações e se ajuste a novos dados sem necessidade de reprogramação, por meio de técnicas como o aprendizado supervisionado e o aprendizado por reforço. As redes neurais artificiais, inspiradas na estrutura do cérebro humano, contribuem para a identificação de padrões, como ocorre no reconhecimento de imagens. O aprendizado profundo, por sua vez, emprega múltiplas camadas de redes neurais para interpretar dados de alta complexidade, sendo aplicado em áreas como reconhecimento facial e veículos autônomos. Ademais, o processamento de linguagem natural capacita a IA a compreender e responder à linguagem humana, promovendo sua utilização em assistentes virtuais e sistemas de tradução automática (GPT-4, 2024).

Ainda sob a perspectiva russa, Babchenko (2023, p. 63) destaca que a 'explosão da informação', mencionada por S. Lem e A.D. Ursul, impactou o mundo de maneira avassaladora, com o volume de informações crescendo exponencialmente a cada ano. Ele cita dados da TASS, uma das principais agências de notícias da Rússia, indicando que, em 2020, a humanidade já havia produzido cerca de 64,2 zettabytes de dados. Ditsevich, Karnaukh, Tolzak (2023, p. 50) afirmam que, nas condições atuais de expansão dos processos de digitalização, acompanhados

pelo aumento do volume de informações acumuladas em todas as esferas da vida social, surge de maneira urgente o problema da busca por maneiras otimizadas de análise destes grandes volumes de dados (Big Data).

De forma adicional, como observa Belkina (2021, p. 170), ao citar Smirnova (2012), as tecnologias da informação tornaram-se onipresentes em nossa vida cotidiana, funcionando de forma similar à eletricidade, ou seja, tornou-se um elemento essencial sem o qual não conseguimos imaginar o nosso dia a dia. Kim (2022, p. 33) observa que a tecnologia de IA está provocando uma “transformação imprevisível em diversas áreas e exerce um impacto, tanto positivo quanto negativo, especialmente o tema da proteção ambiental por meio da digitalização com IA tornou-se uma questão de pesquisa importante no campo do direito ambiental”.

Assim, a tecnologia traduz numa capacidade de transformar a realidade. Luniov (2022, p. 4) menciona que a pesquisa cultural atual se distingue por adotar uma abordagem dupla ao definir o papel da ciência e da tecnologia na história da civilização. De um lado, a ciência e a tecnologia contribuem para o aprimoramento da qualidade de vida humana (social). No entanto, por outro lado, também podem gerar problemas significativos para a civilização humana.

Segundo Ditsevich, Karnaukh e Tolzak (2023, p. 52), o uso da tecnologia de IA vem ganhando força em diversas esferas da vida humana — desde a criação de conforto no ambiente doméstico até a resolução de tarefas computacionais e preditivas em escala global. A título de exemplo, atualmente na Rússia, são amplamente utilizados sistemas de monitoramento ambiental baseados em IA (Babchenko, 2023, p. 62). Na Coreia do Sul o autor Kim (2022, p. 34) destaca a série de tendências geradas pelo uso da IA, “que vão desde a mobilização de sistemas de decisão baseados em algoritmos até a tomada de decisões por IA está relacionada à sustentabilidade, e a regulamentação voltada à proteção ambiental deve se tornar um tema relevante de discussão”.

No campo ambiental, destacam-se avanços significativos em diversas áreas, como o monitoramento e a análise de dados ambientais, a gestão de recursos naturais, o desenvolvimento de energias renováveis, a previsão de desastres naturais, a implementação da economia circular e de sistemas de reciclagem, além de inovações na agricultura e na mobilidade sustentáveis.

Ditsevich, Karnaukh e Tolzak (2023, p. 55) explicam que, para uma aplicação eficaz desta tecnologia, é fundamental definir parâmetros básicos de análise e treinar a IA para identificar automaticamente problemas ambientais, como poluição da água, desmatamento ilegal, extração de recursos biológicos aquáticos e incêndios florestais. Os autores também destacam que a tecnologia compara imagens atuais com registros anteriores, fornecendo

informações essenciais para as autoridades de proteção ambiental. Além disto, mencionam outra tecnologia relevante: o aprendizado de máquina (machine learning), um método que utiliza algoritmos para detectar padrões e que se aprimora automaticamente com base na experiência e na análise de dados, apoiando-se em programas pré-existentes, muitos dos quais são de acesso público.

Outro exemplo da aplicabilidade desta tecnologia, Domracheva (2024, p. 200) menciona que a 'Rede neural para o monitoramento ambiental do lago Baikal' é um sistema digital inteligente que utiliza um algoritmo de rede neural para a análise automática de amostras de água, além de reconhecer e classificar micro-organismos. Esta tecnologia tem potencial para ser aplicada em várias outras áreas. Além disto, este autor destaca as vantagens do uso da IA em pesquisas ambientais, como a análise de grandes volumes de dados, a redução de tempo e recursos, e a introdução de novos métodos e abordagens de pesquisa.

No que se refere a extração de petróleo e gás, Palwan, Serdar e Ibraim (2023, p. 10) apontam que os métodos tradicionais são relativamente ineficazes e prejudiciais ao meio ambiente. Estes métodos demandam altos investimentos para a construção e operação de infraestrutura e estão sujeitos a riscos consideráveis de acidentes.

Em outra abordagem, Semenov e Yakovleva (2023, p. 543), ao citar Fathi et al. (2020), destacam os benefícios da IA no setor de perfuração de poços, enfatizando seu potencial para otimizar o exame de extensos conjuntos de dados. Estes dados abrangem características geológicas do campo, condições do equipamento e outros fatores que influenciam diretamente a eficiência da perfuração, possibilitando uma maior precisão, redução de custos e otimização dos processos, o que contribui, assim, para a minimização dos impactos ambientais. Ademais, Palwan, Serdar e Ibraim (2023), 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. A implementação da IA neste setor é uma direção promissora, que pode levar a resultados significativamente positivos.”

Outro recurso que pode ser utilizado como aliado na redução das queimadas, conforme aponta Domracheva (2024, p. 200), é o sistema de monitoramento de incêndios florestais em quatro níveis implementado na região de Moscou. Ele cita que o videomonitoramento se destaca como o método eficaz para controlar a situação dos incêndios florestais, sendo capaz de detectar até 40% de todos os focos de incêndio.

Mamarazhabova, Shingisov (2024, p. 20) em artigo que aborda a aplicação da IA no monitoramento ambiental e na garantia da segurança das atividades humanas, obteve os seguintes resultados:

Melhoria na precisão da detecção de ameaças: com o uso dos modelos de aprendizado de máquina desenvolvidos, foi possível aumentar a precisão na detecção de ameaças potenciais ao meio ambiente e à segurança humana em 20%, em comparação com métodos tradicionais de monitoramento. Redução do tempo de resposta: a implementação da metodologia permitiu reduzir o tempo de resposta à detecção de ameaças em 30%, o que contribui para uma reação mais rápida a catástrofes ambientais e outras situações de emergência (Mamarazhabova, Shingisov, 2024, p. 21).

Adicionalmente, estes pesquisadores observaram uma melhoria na capacidade preditiva, possibilitando uma avaliação eficientemente precisa das possíveis consequências das atividades humanas no meio ambiente.

Samovich e Yun (2024, p. 67) destacam que vários especialistas concordam sobre as diversas funções benéficas da IA. Por exemplo, purificadores de ar com IA integrada conseguem monitorar a qualidade do ar e os dados ambientais em tempo real, ajustando automaticamente a filtragem conforme necessário. Assim, estes pesquisadores afirmam que nas áreas urbanas, a IA também pode alertar os moradores sobre os níveis de poluição em sua região usando modelos de monitoramento.

Apesar disso, inúmeros trabalhos científicos em diversos países relatam que a IA pode reforçar preconceitos. Khomicn (2023, p. 2), por exemplo, destaca a filosofia do ecofeminismo, que relaciona os problemas ambientais à discriminação de gênero e à subordinação das mulheres, frequentemente encarregadas de tarefas rotineiras de cuidado com a família, a casa e o meio ambiente. Nesse contexto, a IA pode intensificar essas desigualdades, ampliando os desafios para a igualdade de gênero e a sustentabilidade. Além disto, as tecnologias modernas podem ser empregadas de forma ilícita para práticas que comprometem a segurança ambiental, como caça ilegal e exploração irregular de recursos naturais (Babchenko, 2023, p. 64).

Zhuk (2023, p. 934) destaca os custos ocultos associados a essas tecnologias, abordando problemas ambientais, riscos de preconceitos algorítmicos e falhas em algoritmos de IA, bem como suas implicações nos processos de tomada de decisão. Esses fatores, segundo o autor, podem exacerbar a desigualdade social e a injustiça ambiental. Além disso, ele ressalta que o rápido avanço das tecnologias baseadas em IA encurta significativamente o ciclo de vida dos dispositivos, resultando em um aumento alarmante da geração de resíduos eletrônicos e aponta o relatório *Global E-waste Monitor 2020*, em que o volume de resíduos eletrônicos alcançou o recorde de 53,6 milhões de toneladas, sendo que apenas 17,4% desse total foi oficialmente coletado e reciclado.

Ainda analisando os custos, Zhuk (2023, p. 934) observa que, com o crescimento da demanda por aplicativos de IA, o consumo de energia necessário para sustentar a infraestrutura computacional também aumenta. O autor cita o estudo de Strubell et al. (2019), que alerta: “o treinamento de um modelo moderno de IA pode gerar uma quantidade de emissões de dióxido de carbono equivalente à emitida por cinco carros ao longo de toda a sua vida útil”

Embora os avanços tecnológicos sejam inevitáveis e apresentem grande potencial, eles demandam uma análise cuidadosa. Nesse sentido, o estudo destaca a necessidade de pesquisas aprofundadas para reduzir custos e desigualdades. O crescimento acelerado das tecnologias de IA suscita sérias preocupações quanto ao seu impacto ambiental de longo prazo, já que os custos ecológicos dessa revolução permanecem amplamente negligenciados. Além disso, essas tecnologias podem intensificar preconceitos algorítmicos, sofrer falhas em seus algoritmos e nos processos de tomada de decisão, agravando desigualdades sociais e injustiças socioambientais.

No plano nacional, recomenda-se a utilização de tecnologias avançadas, como aprendizado de máquina e redes neurais, para o monitoramento ambiental. Essas ferramentas permitem a identificação de padrões, a redução de recursos e o tempo necessário para a análise de grandes volumes de dados. Tais soluções têm aplicação em diversas áreas, incluindo o monitoramento de desastres naturais, a agricultura sustentável e a gestão de recursos naturais, proporcionando benefícios como o controle de queimadas, a análise da qualidade do ar e o monitoramento de ecossistemas aquáticos.

Uma das propostas centrais é a implementação de "eco-tecnologias", que substituam as abordagens antropocêntricas tradicionais por modelos baseados em princípios ecocêntricos. Esse enfoque destaca a importância de valores éticos e culturais na construção de uma relação equilibrada entre humanidade e natureza. Contudo, é necessário atentar para as limitações tecnológicas, como os riscos de falhas algorítmicas, o aumento no consumo de energia e a geração de resíduos eletrônicos, além de mitigar possíveis desigualdades sociais e injustiças ambientais decorrentes do uso inadequado dessas ferramentas.

Para enfrentar esses desafios, propõem-se iniciativas práticas, como o uso da IA para o monitoramento e a mitigação de danos ambientais e o desenvolvimento de paradigmas sustentáveis que redefinam a relação entre seres humanos e o meio ambiente. No âmbito educacional, é essencial adaptar o ensino público no Brasil para incluir a educação digital e tecnologias emergentes, além de incentivar a criação de startups e fábricas de software em regiões menos desenvolvidas, conectando inovação tecnológica às demandas sociais e ambientais.

Assim, diante dos complexos desafios ambientais e tecnológicos da era pós-humana, o Brasil e o cenário global avancem rumo a um desenvolvimento científico e tecnológico pautado em princípios e pesquisas voltados à sustentabilidade e à ética ecoeconômica. A superação de problemas críticos, como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a escassez de recursos naturais, exige ecotecnologia de ponta, e colaboração internacional consistente e abrangente, uma vez que essas questões, são essenciais para sobrevivência humana e impactam a humanidade em escala global e transcendem fronteiras geopolíticas.

Em 2024, ao consultar as IAs ChatGPT-4 e Gemini sobre tecnologias de IA aplicáveis à preservação ambiental e sustentabilidade, foram identificados 50 exemplos de soluções inovadoras. Destacam-se o monitoramento do desmatamento e da biodiversidade por meio de análise de imagens de satélite, bem como previsões de desastres naturais, como enchentes e incêndios florestais. Na gestão de recursos, a IA otimiza o uso de água e energia em edifícios, indústrias e sistemas agrícolas, promovendo eficiência energética e impulsionando a agricultura de precisão.

Além disso, as máquinas apontaram que a IA é amplamente utilizada para rastrear emissões de carbono, prever mudanças climáticas e controlar a poluição do ar e da água, auxiliando no desenvolvimento de políticas públicas sustentáveis. Algoritmos também têm sido empregados no combate a práticas ilegais, como a pesca predatória e o desmatamento, além de proteger ecossistemas frágeis, incluindo recifes de corais e habitats de espécies ameaçadas.

As máquinas afirmaram que outro campo de destaque é a gestão de resíduos, com a IA impulsionando a criação de cadeias de suprimentos sustentáveis e o desenvolvimento de materiais recicláveis. Aplicações como o rastreamento do consumo de recursos naturais, a previsão de secas e o controle de desperdícios industriais reforçam o compromisso com práticas sustentáveis. No setor de transporte, a IA otimiza rotas e sistemas públicos, reduzindo emissões, enquanto tecnologias inteligentes aprimoram a distribuição de energia renovável e a purificação de água. Esses avanços também abarcam a análise de impacto ambiental de projetos, a restauração ecológica e a modelagem de paisagens, evidenciando o potencial da IA em integrar tecnologia e sustentabilidade. Assim, a IA se consolida como uma ferramenta essencial no enfrentamento dos desafios ambientais globais, oferecendo soluções concretas e inovadoras.

Como resultado prático da pesquisa, foi desenvolvido um site utilizando modelos de linguagem de grande escala (LLMs), disponível no endereço eletrônico: <https://estudos-avancados-de-filosofia-do-ambiente-mk3zkg860ougkgq7.builder-preview.com/>. Diante disso, evidenciou-se a verdadeira evolução proporcionada por essas tecnologias, destacando-se a

significativa economia de tempo e a promoção de uma educação lúdica, acessível e de menor custo.

Em última análise, recomenda-se o uso de tecnologias como meio para promover uma cultura ecológica fundamentada na filosofia do consumo consciente (mottainai) e na integração entre tecnologia, ética ambiental e filosofia, adotando-as como base para o desenvolvimento sustentável. A adoção de princípios de sustentabilidade no uso da IA deve ser priorizada, aliada a uma governança tecnológica responsável e a uma colaboração internacional sólida, essencial para enfrentar os desafios globais contemporâneos.

3 CONCLUSÃO

O estudo revela que, embora as tecnologias emergentes ofereçam ferramentas avançadas para o monitoramento e a mitigação de danos ambientais, elas não representam uma solução definitiva para práticas de consumo e degradação ambiental profundamente arraigadas. As potencialidades da IA na implementação dos direitos ambientais ainda carecem de exploração aprofundada. A transição para um modelo de desenvolvimento sustentável exige não apenas mudanças tecnológicas, mas também uma transformação cultural e uma reestruturação de valores fundamentais que promovam uma relação equilibrada e ética com o meio ambiente. Nesse contexto, o uso da tecnologia deve ser orientado por um compromisso ético e sustentado por uma consciência ecológica coletiva.

Gertz (2018, p. 10) salienta que as tecnologias, ao longo da história, sempre desempenharam um papel central no desenvolvimento humano, exigindo agora uma participação ativa da sociedade na sua concepção e aplicação, para que promovam um equilíbrio entre progresso e preservação. O desenvolvimento científico e tecnológico, por sua vez, deve ser visto não apenas como um "motor do progresso" material, mas também como um potencial vetor de crises globais, caso não esteja ancorado em uma visão de sustentabilidade.

A tecnologia e o maquinismo têm historicamente reforçado uma visão limitada, pautada pelo antropocentrismo e pela exploração desenfreada. No entanto, assim como o soro antiofídico é produzido a partir da coleta de veneno de serpentes, que é purificado e utilizado para imunizar cavalos, os anticorpos gerados por esses animais são extraídos, purificados e transformados em um soro capaz de neutralizar o veneno em humanos. De maneira análoga, quando empregada e analisada de forma responsável, a tecnologia pode ser um instrumento eficaz para mitigar os danos causados à natureza.

Assim, o estudo constatou que o verdadeiro progresso vai além dos avanços tecnológicos, abrangendo a habilidade de integrar ciência, filosofia e ética ambiental em uma abordagem genuinamente multidisciplinar, que respeite e valorize os limites ecológicos do planeta. Quando guiada por esses princípios, a tecnologia transforma-se em uma poderosa aliada na preservação ambiental e na construção de uma sociedade resiliente, consciente e comprometida com o bem-estar de todas as formas de vida.

REFERÊNCIAS

BABCHENKO, A.I. *Künstliche Intelligenz und Prävention von Umweltkriminalität – Neue Herausforderungen und Lösungen.* In: **Souz Kriminalistov I Kriminologov.** 2023, n° 4, p. 62-67. Moscou: Prospekt, 2023. ISSN 2310-8681. DOI: 10.31085/2310-8681-2023-4-204-62-67. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65613204>. Acesso em: 10 out. 2024.

BARRUKH, S.F. *Ecológicas Paradigmas Através da Perspectiva da Cosmologia Filosófica. Tendências do Desenvolvimento da Ciência e Educação,* Voronezh: Universidade Estadual Florestal de Voronezh G.F. Morozov, 2020, n. 61-14, p. 84-86. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43084184>. Acesso em: 9 out. 2024.

BELKINA, V.A. **Metodologicheskie resursy postfenomenologii v izuchenii roli tekhnologii v sisteme "okruzhayushchaya sreda - chelovek - obshchestvo".** In: *Proceedings of the Conference.* Southwest State University, 2021. p. 169-172. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46203506>. Acesso em: 4 nov. 2024.

CAPRA, Fritjof. *The systems view of life: a unifying conception of mind, matter, and life.* Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy, v. 11, n. 2, 2015. Disponível em: <https://cosmosandhistory.org/index.php/journal/article/view/503/843>. Acesso em: 28 out. 2024.

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.

DOMRACHEVA, P. I. **Potencial iskusstvennogo intellekta v reshenii ekologicheskikh problem.** In: *Tekhnologicheskie Innovatsii I Nauchnye Otkrytiya.* Sbornik nauchnykh statey po materialam XIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ufa: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu "Nauchno-izdatel'skiy tsentr "Vestnik nauki", 2024. p. 198-201. Orientador: N. A. Bulygina. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=61249944>. Acesso em: 15 out. 2024.

FESIKOVA, O.V.; DEMKINA, I.A. **Philosophical Aspects of Ecology.** *Nauchnyi Almanakh,* Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov, n. 3-4 (17), p. 162-166, 2016. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25963021>. Acesso em: 4 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.

GERTZ, Nolen. **Nihilism and Technology**. Lanham: Rowman & Littlefield International, 2018. Disponível em: <https://rowman.com/ISBN/9781786607027/Nihilism-and-Technology>. Acesso em: 4 nov. 2024.

GOOGLE AI. **Gemini 1.5 Flash**. Disponível em: <https://gemini.google.com/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

GUDYNAS, Eduardo. **Derechos de la Naturaleza: ética biocêntrica y políticas ambientales**. Lima: PDTG, 2014. p. 11-39 e 173-181. // GUDYNAS, Eduardo. *Direitos da Natureza – Ética Biocêntrica e Políticas Ambientais*. São Paulo: Elefante, 2019. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-65682016000100031. Acesso em: 4 nov. 2024.

IVANOV, A.A. **Ecological Philosophy and Development of Modern Ecobiotechnologies**. *Teologia. Filosofia. Pravo*, Volga Region State University of Service, n. 3 (3), p. 22-30, 2017. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32265638>. Acesso em: 4 nov. 2024.

KIM, Youngsoo. **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.

KISHIMOTO, Chikashi. **The Promotion of Startups by “Industrial Technology Research Institute (ITRI)” and “Industrial Technology Investment Corporation (ITIC)”**, Taiwan. 2024, v. 35, Issue 1, p. 27-52. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/agishiten/35/1/35_2/_article/-char/en. Acessado em: 1 set. 2024.

KRENAK, Ailton. 2017. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras. 104 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mana/a/bjBknT5rNzkS7wwyHKDzPw/>. Acesso em: 4 nov. 2024.

KHOMICN, N.V. Ideias filosóficas modernas sobre o meio ambiente. In: **Clima, Ecologia E Agricultura Da Eurásia: materiais da XII Conferência Científica e Prática Internacional**. Molodezhny: Universidade Agrária Estatal de Irkutsk, 2023. p. 132-136. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54128580>. Acesso em: 09 out. 2024.

KOBZEV, M.A. **Philosophical Understanding of the Value Orientations of Ecological Consciousness**. In: *Proceedings of the Conference*. Russian State University for the Humanities, Moscow, 2021. p. 213-221. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46461326>. Acesso em: 4 nov. 2024.

LUNIOV, Dmitriy Andreevich. **Aspectos filosóficos do meio ambiente**. *Sovremennye Nauchnye Issledovaniya i Innovatsii*, n. 11, 2022. Disponível em: <https://web.snauka.ru/issues/2022/11/99177>. Acesso em: 12 out. 2024.

LUNEV, Dmitriy Andreevich. **Aspectos filosóficos do meio ambiente**. *Sovremennye Nauchnye Issledovaniya i Innovatsii*, n. 11, 2022. Disponível em: <https://web.snauka.ru/issues/2022/11/99177>. Acesso em: 12 out. 2024.

NEVES, Cecília de Sousa. **O problema do pós-humanismo na filosofia contemporânea e o questionamento de Feenberg**. 2022. 395 f. Tese (Doutorado em Filosofia) — Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Belo Horizonte, 2022. Orientador: Ivan Domingues. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/50241/1/O%20PROBLEMA%20DO%20P%C3%93S-HUMANISMO%20NA%20FILOSOFIA%20CONTEMPOR%C3%82NEA%20E%20O%20QUESTIONAMENTO%20DE%20FEENBERG.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2024.

VERGUN, T. **Ecological crisis as civilizational crisis**. *Science Almanac of Black Sea Region Countries*, Don State Technical University, v. 4, n. 8, p. 21-26, 2016. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27690318>. Acesso em: 9 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 Auezov, Republic of Kazakhstan. n. 4-1 (121), p. 20-22, 2024. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67217025>. Acesso em: 2024.

OPENAI. ChatGPT: Conversational Model, versão 3.5. **Base de dados atualizada até setembro de 2022**. São Francisco. Disponível em: <https://www.openai.com/>. Acesso em: 16 de jan. 2024.

OPENAI. ChatGPT: Conversational Model, versão 4.0. **Base de dados atualizada até abril de 2023**. São Francisco. Disponível em: <https://www.openai.com/>. Acesso em: 21 de jan. 2024.

PALWAN, Annalyev; SERDAR, Artykov; IBRAIM, Atamyradov. **Applying Artificial Intelligence in Oil and Gas Production to Increase Efficiency and Reduce Environmental Impact**. [*Nome do Jornal, se aplicável*], n. 10, p. 9-11, 2023. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54636557>. Acesso em: 13 set. 2024.

PINTO, João Batista Moreira; RIOS, Mariza; GONZÁLEZ BOTIJA, Fernando. **Direitos humanos e direitos da natureza: desafios para o sistema jurídico, para o Estado e para a sociedade**. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 21, 2024. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/2724>. Acesso em: 16 dez. 2024.

PLICANIC, S. **How to Overcome Impotence of Environmental Law in the Age of Anthropocene: Foundations of Ecocentric Law**. *Moscow Journal of International Law*, n. 4, p. 21-39, 2021. ISSN 0869-0049, eISSN 2619-0893. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47835919>. Acesso em: 9 out. 2024.

SALAMATOV, A. A. Ecological Economics and Environmental Economics - the Basis and Superstructure of Modern Education for Sustainable Development. *Vestnik Chelyabinskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, v. 6, n. 452, p. 190-196, 2021. ISSN 1994-2796. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46663010>. Acesso em: 16 dez. 2024.

SAMOVICH, Yu.V.; YUN, L.V. **Problemas do uso da IA 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.

SEMENOV, D. E.; YAKOVLEVA, T. Yu. **Vozmozhnost' snizheniya negativnogo vliyaniya ekologicheskikh i resursnykh posledstviy deyatel'nosti Gazproma pri ispol'zovanii iskusstvennogo intellekta Cognite.** In: *TEKHNOLÓGICHESKIE INNOVATSII I NAUCHNYE OTKRYTIYA*. Sbornik nauchnykh statey po materialam XIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ufa: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu "Nauchno-izdatel'skiy tsentr "Vestnik nauki", 2023. p. 540-546. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=59404222>. Acesso em: 15 out. 2024.

SHATALOV-DAVYDOV, D.YU. **Non-human ecology: Ecocriticism and new object ontology.** Homem: Imagem e Essência. Aspectos Humanitários, v. 4, n. 39, p. 96-112, 2019. ISSN 1728-9319. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41491111>. Acesso em: 9 out. 2024.

USANOV, G. I.; USANOV, M. G. Filosofia japonesa "Mottainai" e sua contribuição para a formação da multiculturalidade mundial de conservação de recursos. *Uchyeny Zapiski Komsomolskogo-na-Amure Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta*, v. 4, n. 60, p. 74-78, 2022. ISSN 2076-4359. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48708868>. Acesso em: 16 dez. 2024.

ZAKHAROV, T.V. **Legal Philosophy of the Earth: Anthropocentric and Ecocentric Approaches to the Interaction of Man and Nature in the Field of Climate and Environmental Protection.** *RG Pravo*, n. 3, p. 67-80, 2021. DOI: 10.31249/rgpravo/2021.03.05. Disponível em: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46439829>. Acesso em: 4 nov. 2024.

ZHUK, A. **Vozdeystvie iskusstvennogo intellekta na okruzhayushchuyu sredu: skrytye ekologicheskie izderzhki i etiko-pravovye voprosy.** *Journal of Digital Technologies and Law*, v. 1, n. 4, p. 932-954, 2023. Disponível em: <https://elibrary.ru/item.asp?id=56570603>. DOI: 10.21202/jdtl.2023.40. Acesso em: 15 out. 2024.