

# **VI ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

## **DIREITO E SUSTENTABILIDADE II**

**REGINA VERA VILLAS BOAS**

**JÉSSICA AMANDA FACHIN**

**JOSÉ QUERINO TAVARES NETO**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Conselho Fiscal:**

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

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

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Ceará

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

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

**Secretarias**

**Relações Institucionais:**

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

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

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

**Comunicação:**

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

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

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

**Relações Internacionais para o Continente Americano:**

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

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

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

**Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Prof. Dr. José Barroso Filho - ENAJUM

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

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

**Eventos:**

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

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

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

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

D597

Direito empresarial [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Fabio Fernandes Neves Benfatti; João Marcelo de Lima Assafim; Maria Rafaela Junqueira Bruno Rodrigues – Florianópolis; CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-735-9

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito e Políticas Públicas na era digital

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Empresarial. VI Encontro Virtual do CONPEDI (1; 2023; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# VI ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

## DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

---

### **Apresentação**

O VI Encontro Virtual do CONPEDI, realizado em parceria com o Programa de Mestrado Profissional em "Direito, Sociedade e Tecnologias" das Faculdades Londrina e a Faculdade de Direito de Franca (FDF), nos dias 20, 21, 22, 23 e 24 de junho de 2023, teve como temática central "Direito e Políticas Públicas na Era Digital". A partir do tema, atual e de relevo, as discussões no evento em torno das tecnologias por diversas óticas foram de significativa importância, bem como nos Grupos de Trabalho (GTs).

Desse modo, os trabalhos contidos nesta publicação foram apresentados como artigos no Grupo de Trabalho "Direito e Sustentabilidade II, no dia 21 de junho de 2023, que passaram previamente por, no mínimo, dupla avaliação cega por doutores. Nesta obra, encontram-se resultados de pesquisas desenvolvidas em diversos Programas de Pós-Graduação em Direito, que retrataram parcela relevante dos estudos que têm sido produzidos na temática central do Grupo de Trabalho.

As temáticas abordadas decorrem de intensas e numerosas discussões que permeiam o Brasil, como temas que analisam a sustentabilidade em contextos específicos e também regionais,

os desafios do uso de tecnologias levando em conta impactos ambientais e também em cooperação com o desenvolvimento sustentável, proteção indígena, mudanças climáticas, dentre outras reflexões atuais e importantes sobre práticas ambientais, sociais e de governança em empresas privadas e solidariedade no agronegócio.

Espera-se, então, que o leitor possa vivenciar parcela destas discussões por meio da leitura dos textos. Agradecemos a todos os pesquisadores, colaboradores e pessoas envolvidas nos

debates e organização do evento pela sua inestimável contribuição e desejamos uma proveitosa leitura!

José Querino Tavares Neto - Universidade Federal de Goiás/GO

Regina Vera Villas Boas - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/SP

Jéssica Fachin - Faculdades Londrina/PR



# DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL À ERA DOS ALGORITMOS: NOVAS TECNOLOGIAS, IMPACTOS AMBIENTAIS E A IMPORTÂNCIA DO DIREITO AMBIENTAL

## FROM THE INDUSTRIAL REVOLUTION TO THE AGE OF ALGORITHMS: NEW TECHNOLOGIES, ENVIRONMENTAL IMPACTS AND THE IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL LAW

Simara Aparecida Ribeiro Januário <sup>1</sup>  
Lyssandro Norton Siqueira <sup>2</sup>

### Resumo

A Revolução Industrial, desde a sua primeira fase, até o advento dos algoritmos marcou o mundo capitalista a partir do desenvolvimento tecnológico, econômico e social, com implicações positivas e negativas, que proporcionaram níveis de avanço antes não imaginados, juntamente com grandes e profundas mudanças no ambiente natural. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivos: apresentar o percurso histórico da primeira à quarta fases da Revolução Industrial, destacando como as novas tecnologias oriundas da mecanização do processo de produção de mercadorias, bens e serviços impactaram o meio ambiente; analisar a era dos algoritmos, computadores, a internet e a Inteligência Artificial, e seu impacto ambiental e discutir a importância do Direito Ambiental para o desafio humano que é continuar avançando técnica e economicamente em consonância com a preservação do meio ambiente. O problema que essa pesquisa apresenta é pontuar como a evolução das indústrias e da tecnologia acarretou a necessidade de se pensar questões ambientais no âmbito do Direito, com extrema relevância para o Direito Ambiental, como forma de conciliar a busca por um desenvolvimento tecnoeconômico sustentável. A metodologia utilizada neste trabalho foi a hipotético-intuitiva a partir da análise documental de textos bibliográficos específicos consultados como fontes primárias.

**Palavras-chave:** Revolução industrial, Algoritmos, Novas tecnologias, Meio ambiente, Impactos ambientais

### Abstract/Resumen/Résumé

The Industrial Revolution, from its first phase, until the advent of algorithms marked the capitalist world from the technological, economic and social development, with positive and negative implications, which provided previously unimagined levels of advancement, along with large and profound changes in the natural environment. The way, this article aims to:

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do PPGD-ESDHC. Mestra em Letras: Estudos Literários pelo POSLIT/FALE-UFMG. Graduada em Letras: Português e Italiano pela FALE-UFMG. Professora de Língua Portuguesa na SEEMG.

<sup>2</sup> Pós-doutor em Direito pela UFMG. Doutor em Teoria do Estado e Direito Constitucional- PUC/RIO. Mestre em Direito Empresarial- FDMC. Graduado em Direito pela UFMG. Procurador de MG (AGE). Professor PPGD-ESDHC.

present the historical path from the first to the fourth phases of the Industrial Revolution, highlighting how the new technologies arising from the mechanization of the production process of goods, goods and services impacted the environment; analyze the era of algorithms, computers, the internet and Artificial Intelligence, and its environmental impact and discuss the importance of Environmental Law for the human challenge that is to continue advancing technically and economically in line with the preservation of the environment. The problem that this research presents is to point out how the evolution of industries and technology has led to the need to think about environmental issues within the scope of Law, with extreme relevance for Environmental Law, as a way of reconciling the search for a sustainable techno-economic development. The methodology used in this work was hypothetical-intuitive based on documental analysis of specific bibliographic texts consulted as primary sources.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Industrial revolution, Algorithms, New technologies, Environment, Environmental impacts

## 1. INTRODUÇÃO

As indústrias, principalmente as fábricas de tecidos, ganharam força a medida em que as máquinas a vapor e os teares mecânicos despontavam como inovações tecnológicas em meados do século XVIII. A economia europeia, voltada para agricultura, paulatinamente se desloca para o setor industrial e os camponeses vão se tornando mão de obra barata e sem muitos direitos e benefícios. O meio ambiente também vai se transformando e no horizonte das cidades já pode ser vista, juntamente com as nuvens do céu, a fumaça negra e poluente que sai das chaminés das modernas fábricas do início da Revolução Industrial.

Em outro lugar, fora do alcance visual de todos, bem abaixo do nível do solo, se move uma massa de homens, mulheres e crianças. Essa massa humana está cansada, faminta, exposta ao risco de morte, explorada e enegrecida como o carvão que extrai das entranhas da terra, em minas sem nenhuma segurança, para sustentar a Revolução Industrial que traz o progresso e a consolidação do sistema capitalista, mas os exclui dos benefícios oriundos dessa nova forma de se organizar a economia.

O escritor francês Émile Zola, no clássico *Germinal* de 1885 (ZOLA, 2012), voltou seu olhar para esse subsolo e, através do Naturalismo literário, descreveu como eram as minas de carvão do norte da França. No livro, a mina Voreux é a protagonista (não humana) do romance, assim como, também assume protagonismo a luta dos trabalhadores por melhores condições de trabalho. Liderados pelo mineiro Étienne Lantier, protagonista humano do romance, é deflagrada uma greve que representa a luta do proletariado frente ao descaso e a desonestidade dos patrões.

De acordo com o historiador Rodrigo Janoni Carvalho, a obra do escritor francês já apontava para os impactos da exploração minerária do carvão no meio ambiente:

Em *Germinal*, a mina não somente age destrutivamente como "monstro" sobre os homens, como também sobre o próprio meio ambiente. A capacidade de degradação e destruição do mundo natural em grandes escalas pelo homem é essencialmente moderno. A rápida transformação de amplas áreas florestais em minas de exploração e monoculturas provocou profundas alterações do ambiente. Podemos observar no romance a ausência de plantas e a presença de paisagens monótonas e degradadas. (CARVALHO, 2010, p. 51)

A obra literária é uma expressão dos fatos sociais, e Zola soube levar para as páginas de seu livro o momento histórico de profundas transformações, que iriam impactar o modo de vida humano a partir de então, de forma irreversível, que a Revolução Industrial trouxe. Citando Berman (1988), a pesquisadora Maria Fernanda Zanatta Zupelari, considera que esse momento:

(...) resume as mudanças estruturais que permitiram a consolidação da Modernidade como pensamento orientador da sociedade ocidental: mercado capitalista mundial, grandes avanços da ciência, industrialização da produção, aceleração dos ritmos de vida, fortalecimento do poder corporativo e da luta de classes, explosão demográfica e crescimento urbano. (ZUPELARI, 2014, p. 26)

Nos mais de duzentos e cinquenta anos depois da Revolução Industrial e exatos cento e trinta e três anos após a publicação de *Germinal*, o historiador israelense Yuval Noah Harari escreve a obra *21 lições para o século 21*, na qual disserta, dentre outros assuntos, sobre questões tecnológicas e seu impacto econômico, social e no meio ambiente, a partir de uma visão na qual a revolução que se presencia é o advento e conseqüente domínio dos algoritmos em todos os aspectos da produção de bens de consumo, lazer e nas relações sociais humanas.

Diante do exposto e da importância desses dois momentos de desenvolvimento tecnológico, econômico e social, com suas implicações positivas e negativas, o presente artigo tem como objetivos: apresentar o percurso histórico da primeira à quarta fases da Revolução Industrial, destacando como as novas tecnologias oriundas da mecanização do processo de produção de mercadorias, bens e serviços impactaram o meio ambiente; analisar a era dos algoritmos, computadores, a internet e a Inteligência Artificial, e seu impacto ambiental e discutir a importância do Direito Ambiental para o desafio humano que é continuar avançando técnica e economicamente em consonância com a preservação do meio ambiente. A metodologia utilizada neste trabalho foi a hipotético-intuitiva a partir da análise documental de textos bibliográficos específicos consultados como fontes primárias.

## **2. A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E OS PRIMEIROS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE**

A modernidade é definida como uma forma de organização social que surgiu a partir do século XVIII no Ocidente, cuja influência teve alcance mundial (GIDDENS, 1991), associada às transformações nas instituições políticas, econômicas e na vida cotidiana. Tais transformações foram derivadas de revoluções políticas (Revolução Francesa) e econômicas (Revolução Industrial) que marcaram o desenvolvimento do capitalismo.

Do ponto de vista econômico, a Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra na segunda metade do século XVIII, garantiu o nascimento da indústria, a consolidação do Capitalismo, a transformação no modo de vida das pessoas, a mudança nas relações de trabalho, a aceleração na produção de bens de consumo e também a exploração em larga escala dos recursos naturais, causando assim os primeiros impactos no meio ambiente.

Por outro lado, do ponto de vista das mudanças políticas e de pensamento, a Revolução Francesa de 1789, com seu lema “Liberdade, Igualdade e Fraternidade”, condensou em três palavras uma gama extensa (e ainda em crescimento) de valores que viriam a ser usados para congregarem os direitos referentes às liberdades individuais e civis; os direitos sociais, ligados ao trabalho, educação, saúde, habitação, cultura, lazer e segurança e os direitos coletivos da humanidade, como defesa ecológica, paz, desenvolvimento e autodeterminação dos povos.

Na confluência dessas rupturas com as formas arcaicas de produção de mercadorias e relações de mercado e com as maneiras de se organizar política e culturalmente, o ser humano viu surgir a era da modernidade que, em um primeiro momento, não se pautou por preocupações ambientais. A primeira fase da Revolução Industrial se deu com a mecanização da indústria têxtil com as máquinas de fiar, os teares mecânicos e as máquinas a vapor.

Na visão dos pesquisadores Bruno Augusto Barros Rocha, Fernando Rister de Sousa Lima e Ricardo Libel Waldman, na primeira fase da Revolução Industrial há:

(...) um marco histórico que é a substituição da manufatura pela maquinofatura, ou seja, a substituição do trabalho humano e a introdução de máquinas capazes de realizar esse trabalho com maior precisão e em menor tempo. Nesse período, houve a expansão do comércio, e a mecanização possibilitou maior produtividade e, conseqüentemente, o aumento dos lucros. As indústrias expandiam-se cada vez mais, criando, então, um cenário de progresso jamais visto. As principais invenções do período contribuíram para o melhor escoamento das matérias-primas utilizadas nas indústrias e favoreceu o deslocamento de consumidores e a distribuição dos bens produzidos (JAGUARIBE, 2001, p.243) (ROCHA, LIMA, WALDMAN, 2020, p. 302)

Ao utilizar água para seu funcionamento, a máquina a vapor determinou uma nova relação, dessa vez comercial, com esse recurso natural primordial para a sobrevivência humana, além de também impulsionar a produção de carvão, seja com o desmatamento ocasionado com a derrubada de grandes áreas verdes para a obtenção do carvão vegetal; seja com o aumento da atividade mineraria para a retirada do carvão mineral. A queima desse combustível também iniciou o processo de poluição do ar com o gás carbônico, CO<sub>2</sub>.

Tal externalidade negativa (termo totalmente desconhecido à época), ainda que “(...) depois da Revolução Industrial, a emissão do que hoje sabemos ser um dos principais gases de efeito estufa ainda cresceu de maneira relativamente lenta até meados do século 20” (BBC NEWS BRASIL, 2022), já foi um marco das mudanças ambientais oriundas da modernidade.

Sob esse viés, na segunda fase da Revolução Industrial, tem-se o uso da energia elétrica, da química e do petróleo:

O período foi marcado pela massificação da manufatura, e do desenvolvimento de tecnologias como refrigeradores, alimentos enlatados e os primeiros telefones, bem

como a linha de produção criada por Henry Ford, possibilitando a produção em larga escala. Houve avanços não só tecnológicos, mas também geográficos, representando o momento em que a revolução deixou de limitar-se à Inglaterra espalhando-se para outros países, como Estados Unidos, Japão, Alemanha e França. Ela eclodiu como consequência, principalmente, das grandes revoluções burguesas ocorridas no século XIX, representadas pela classe dominante na época, a burguesia. (ROCHA, LIMA, WALDMAN, 2020, p. 302)

O petróleo é um combustível fóssil, líquido oleoso, rico em hidrocarbonetos, principalmente alcanos, encontrado no subsolo, não como uma espécie de rio subterrâneo ou camada líquida entre as rochas sólidas, mas sim impregnado nas rochas sedimentares, em profundidades que variam de poucos metros da superfície, chegando até mesmo a mais de 3 km abaixo da superfície, tanto em terra firme, quanto em terras submersas (THOMAS et al., 2004).

O uso de petróleo e seus derivados causa impactos ambientais desde sua fase de extração, que é a mais impactante para o meio ambiente. De acordo com Martins et al. (2015):

A indústria petrolífera moderna tem origem por volta de 1850, quando o escocês James Young, descobriu que o petróleo podia também ser extraído do carvão e xisto betuminoso, e então elaborou processos para sua criação (PAZ, J. C.; ALCINO, M., 2001, apud PORTALBRASIL, 2010). Já no período da segunda revolução industrial o petróleo passou a ser utilizado comercialmente, além do uso como combustível de base para o funcionamento dos meios de produção. (MARTINS ET AL., 2015, p. 58)

Ao ter como matriz energética o petróleo, a segunda fase da Revolução Industrial, com a exploração e produção desse combustível, causou impactos ambientais positivos e negativos. Como exemplos dos últimos, pode-se citar rompimento de poços marítimos e naufrágios de navios petroleiros com a exposição “pela mídia através de imagens de aves agonizando cobertas de óleo e peixes mortos (MARTINS ET AL. 2015, p. 70).

Por outro lado, são impactos positivos (...) o volume de negócios proporcionados com o desenvolvimento da exploração e produção de petróleo, impulsionando toda a cadeia de bens e serviços, trazendo tecnologia, capacitação e grandes oportunidades de empregos e rendas. (MARTINS ET AL. 2015, p. 70)

No entanto, não se pode desconsiderar a proporção dos impactos negativos da exploração e do uso dessa fonte de energia: (1) variação da qualidade das águas; (2) variação da qualidade do ar; (3) variação da qualidade do solo; (4) interferência na biota marinha ou terrestre; (5) impactos no meio antrópico, “que envolve todas as ações que se relacionam com a economia, a sociedade e a cultura” (MARTINS ET AL. 2015, p. 73).

Desses impactos negativos, a (2) variação da qualidade do ar, acarretou grandes níveis de poluição. De acordo com Rifkin (2010), citado por Cruz e Bodnar (2011) “Torna-se cada

vez mais claro que a segunda Revolução industrial está agonizando e que as emissões de CO<sub>2</sub> pelas indústrias estão ameaçando a viabilidade de vida na Terra.”

A terceira fase da Revolução Industrial apresentou o desenvolvimento de novas tecnologias, como semicondutores, mainframes, computadores pessoais e internet.

Nesse mesmo sentido, a quarta fase da Revolução Industrial se pauta pelo crescimento exponencial da capacidade de computação e combinação de tecnologias físicas, digitais e biológicas.

Essas inovações tecnológicas, bem como o seu impacto no meio ambiente, é o tema que esse estudo apresenta no próximo tópico.

### **3. OS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ERA DOS ALGORITMOS**

A terceira fase da Revolução Industrial iniciou a introdução dos computadores e da internet não somente nas indústrias, mas também no cotidiano das pessoas. Já a quarta possibilitou avanços nas áreas de biotecnologia e tecnologia da informação.

Dentre os avanços na área de biotecnologia, destaca-se a pesquisa e produção de Organismos Geneticamente Modificados - OGM's – obtidos a partir da:

Engenharia Genética que os cientistas manipulam genes entre espécies que jamais se cruzariam pelo mecanismo natural; criando, assim, organismos modificados em sua estrutura celular, uma vez que carregam componentes que originariamente não lhe pertenciam. Quando estes organismos recebem genes de outros organismos da mesma espécie são chamados de OGM; entretanto, se recebem gene de organismos de outras espécies, são chamados de transgênicos. As atividades ligadas à manipulação genética dos organismos vivos, fazem parte da biotecnologia, que estuda toda tecnologia empregada à vida. (POZZETTI, SOUZA, 2014. p. 3-4)

Os OGM's são utilizados na produção de alimentos transgênicos, com o argumento de que eles poderiam solucionar o problema da fome mundial, uma vez que haveria o aumento da produção de variadas culturas por essas serem resistentes às pragas, como insetos, fungos, vírus, bactérias e aos herbicidas. No entanto, o problema da fome no mundo está mais diretamente relacionado à questões econômicas e sociais, ligadas “à distribuição desigual de alimentos, pelas desigualdades sociais e dificuldade de acesso aos alimentos pelas pessoas de baixa renda.” (DE CARVALHO LOPES, FILHO 2021, p. 2)

Sob esse viés, além de não solucionar a fome que assola as populações financeiramente menos favorecidas, a biotecnologia dos OGM's é causadora de grandes impactos ambientais: criando plantas super-resistentes aos agrotóxicos e, devido a “ (...) utilização continuada de

sementes transgênicas pode ocasionar resistência de ervas daninhas e insetos” (DE CARVALHO LOPES, FILHO, 2021, p. 3), acarretando a utilização de cada vez mais agrotóxicos na agricultura.

Outro impacto ambiental decorrente das lavouras que utilizam sementes transgênicas é o risco da perda da biodiversidade. De acordo com De Carvalho Lopes e Filho:

(...) os transgênicos podem implicar um risco elevado da perda da biodiversidade, tanto pelo acréscimo no uso de agroquímicos, contaminantes do solo o acréscimo no uso de agroquímicos, contaminantes do solo das lavouras quanto pela polinização cruzada de sementes naturais por transgênicas. Atualmente, apesar de haver grande diversidade de alimentos consumidos e comercializados que são elaborados à base de ingredientes à transgênicos, não há uniformidade na opinião científica acerca da segurança dos alimentos transgênicos para a saúde humana e para o meio ambiente. Desse modo, ocorrências de eventos alérgicos em animais e humanos já foram verificadas, pois testes a médio e longo prazos não são feitos em cobaias nem em seres humanos, geralmente são evitados pelas empresas de transgênicos. (DE CARVALHO LOPES, FILHO, 2021, p. 3)

Para o historiador Yuval Noah Harari “humanos sempre foram melhores em inventar ferramentas do que em usá-las sabiamente” (HARARI, 2018), assim os formidáveis avanços tecnológicos que possibilitaram monitorar plantações, animais e pessoas; sofisticar as fábricas e automatizar a linha de produção, ainda não se mostram capazes de mitigar os impactos ambientais do uso de tantas tecnologias.

De acordo com as pesquisadoras da Fundação Getúlio Vargas, Regina Magalhães e Annelise Vendramini:

As novas tecnologias podem contribuir para tornar a produção industrial mais eficiente, com redução de uso de recursos naturais, de geração de resíduos e de consumo de energia. Inteligência artificial, robótica e blockchain vêm também sendo utilizados para monitorar fauna e flora, poluição, certificação de origem e controle de cadeias de fornecimento. Por exemplo: o Walmart monitora com blockchain a cadeia de carne de porco produzida na China; (...) e a plataforma Provenance usa as novas tecnologias para tornar cadeias produtivas mais transparentes, por exemplo, evitando a compra de atum pescado com trabalho escravo. (MAGALHÃES; VENDRAMINI, 2018, p. 41)

Das tecnologias citadas pelas autoras, a inteligência artificial e o blockchain já não são mais máquinas físicas avançadas (*hardwares*). Elas são programas (*softwares*) extremamente avançados e operam com algoritmos. Um algoritmo:

(...) nada mais é do que uma sequência de instruções que informa ao computador o que ele deve fazer. São sistemas lógicos escritos em linguagem de programação, suficientemente precisos e não ambíguos para que possam executar uma tarefa de maneira automática. São como células básicas dos processos computacionais, e estão na base da Big Data Economy e das redes sociais. (TESSITORE, 2022)

Dessa forma, o uso dessas instruções tomou proporções gigantescas com o advento da internet que, ao interligar computadores em escala global, propiciou a expansão do comércio de bens de consumo, a circulação de capital e mercadorias – objetivo e razão da sustentação do Capitalismo – bem como fez com que a informação se tornasse uma das mais valiosas mercadorias da “Era dos Algoritmos”.

De acordo com as pesquisadoras Laura Maria Santiago Lucas e Talita Pimenta Félix, os seres humanos saíram de um “capitalismo fabril para um capitalismo informacional, baseado principalmente na coleta, monitoramento e na análise de dados pessoais” (LUCAS, FÉLIX, 2022, p. 86), o que tornou a informação, ou melhor, possuir a informação, uma valiosa mercadoria.

A coleta constante de dados dos usuários, bem como o monitoramento desses dados, a partir das pesquisas realizadas nos mecanismos de pesquisa virtuais – Google, Bing, Yahoo, para citar apenas os três mais usados – faz com que o usuário seja bombardeado com sugestões de compras dos mais variados artigos, viagens, entretenimento e até de normas de conduta.

Dessa forma, o acesso à informação gerou uma “multiplicação da oferta de ‘mundos’ (de consumo, de informação, de trabalho, de lazer).” (LAZZARATO apud LUCAS, FÉLIX, 2022, p. 86), usados para a expansão do comércio de mercadorias, bens e serviços.

Não é por acaso que a Google é o mecanismo de pesquisa virtual mais utilizado no mundo (GIRALDO, 2019), nesse sentido, Lucas e Félix, em sua pesquisa, destacam que:

A grande questão da atualidade é como os algoritmos vêm influenciado a vida dos indivíduos. Segundo a Clarissa Veliz os algoritmos têm se tornado verdadeiros “abutre de dados”.

Em sua obra “Privacidade é Poder” a autora afirma que tudo começou com o Google. Segundo ela, foi quando o Google resolveu usar os dados pessoais de seus internautas para vender anúncios que a empresa decolou, inaugurou-se o “Capitalismo de Vigilância”. Em 2001 a receita do Google aumentou para 86 milhões de dólares, contra 19 milhões do anterior. Em 2002, esse valor saltou para 440 milhões, depois 1,5 bilhão em 2003 e 3,2 bilhões em 2004. (VELIZ, 2021, p. 55). A partir da nova estratégia do Google “os usuários deixaram de ser seus clientes; seus clientes agora eram os anunciantes. E nós os usuários, nos tornamos produto.” (VELIZ, 2021, p.57.) (LUCAS, FÉLIX, 2022, p. 87).

Diante do exposto, as autoras concluem que os usuários da internet são manipulados pela modulação algorítmica, que “por ser uma técnica mais avançada, recorre à inteligência artificial para que exerça verdadeira indução de comportamento dos usuários” (LUCAS, FÉLIX, 2022, p. 88). Interessante ressaltar que são os próprios usuários que repassam seus dados pessoais diariamente ao recorrerem a facilidade e rapidez das pesquisas virtuais. Ao fazerem isso, estão, sem perceber, fornecendo de forma gratuita, a mercadoria mais valiosa do mercado na atualidade: a informação.

As autoras, Lucas e Félix, destacam que a privacidade do indivíduo, não obstante o fato do mesmo ser o responsável pelo repasse de seus dados pessoais, está sendo violada e chamam a atenção para a concepção de Mark Zuckerberg, fundador do Facebook, que em 2010, afirmou:

(...) privacidade não era mais uma norma social e (...) se tornou obsoleta! Em 2019 mudou o tom e disse que o futuro era privado, mas um advogado seu afirmou que nenhum usuário do Facebook tinha interesse no privado. Afirmou que quando alguém utiliza a plataforma automaticamente nega qualquer expectativa de privacidade. (LUCAS, FÉLIX, 2022, p.88)

As autoras chegaram à conclusão que “(...) em uma sociedade da informação, os dados são fonte de poder e de dominação.” (LUCAS, FÉLIX, 2022, p.85)

A despeito da importância desse salto de desenvolvimento, proporcionando pela era dos algoritmos, essa revolução tecnológica também trouxe impactos para o meio ambiente. Segundo Harari (2018):

No passado, adquirimos o poder de manipular o mundo a nossa volta e de remodelar o planeta inteiro, mas, como não compreendemos a complexidade da ecologia global, as mudanças que fizemos inadvertidamente comprometeram todo o sistema ecológico e agora enfrentamos um colapso ecológico. (HARARI, 2018, p. 26)

Embora a tecnologia da informação seja produzida e disseminada em ambiente virtual, ela é causadora de grandes impactos ambientais. Uma pesquisa realizada por equipe de pesquisadores da Universidade da Califórnia, liderada por Peter Lyman apurou que a quantidade de informações armazenadas em papel, filme e discos magnéticos e óticos dobrou desde 1999 e também estimou que anualmente cerca de 800 megabytes de informação são produzidos para cada pessoa, em todo o mundo (SOUZA; MACCARI; VICENTE, 2004).

Os pesquisadores consideram que:

Como boa parte do material gerado em computador é impressa para leitura, isso contribui, decisivamente, no crescimento da demanda e produção de papel, contribuindo com o aumento das questões ambientais.

O simples fato das informações impressas seja pela cultura enraizada nas pessoas, ou não, está fomentando o processo que começa na fabricação da celulose para a preparação do papel até incidir no impacto ambiental. A fabricação da celulose e do papel utiliza grande quantidade de água e que misturada com resíduos tóxicos, no final do processo, vai para um reservatório que, devido a vazamentos casuais tem gerado grandes problemas ambientais. (SOUZA; MACCARI; VICENTE, 2004, p. 32).

Diante do exposto, percebe-se que mesmo com a enorme capacidade de armazenamento virtual de informações, denominado *Big Data*, que é o “grande volume de informações disponíveis digitalmente (...) Um conjunto de dados de todas as categorias e

formatos compõe um universo de múltiplos interesses.” (REIS; NAVES, p. 147), não foi capaz de reduzir o impacto ambiental da produção de papel.

Outro impacto ambiental que a era dos algoritmos também não mitigou foi a questão da mudança climática “Estamos extraindo cada vez mais recursos do meio ambiente, e despejando nele quantidades enormes de lixo e veneno, mudando a composição do solo, da água e da atmosfera.” (HARARI, 2018, p. 151)

Dessa forma, desde a máquina a vapor, que iniciou o processo de mecanização da indústria têxtil; até os algoritmos que determinam como empresas pós-modernas, como Google, Facebook e Apple, devem direcionar a abordagem de possíveis compradores para seus bens de consumo e serviço, depreende-se que o avanço tecnológico que a Revolução Industrial proporcionou sempre causou impactos ambientais, tanto positivos quanto negativos, no meio ambiente.

Nesse cenário de delicado equilíbrio ecológico, o Direito Ambiental se efetiva como instrumento conciliador entre a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento econômico, em busca de uma sustentabilidade possível diante do desafio que é continuar avançando técnica e economicamente. Essas são as questões que esse estudo irá abordar no próximo tópico.

#### **4. A IMPORTÂNCIA DO DIREITO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A Constituição Federal Brasileira de 1998 consagrou a importância do meio ambiente, sobretudo nos artigos 170, inciso VI e 225:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

(...)

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003)

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Na análise de Erika Pereira Duailibe e Germana Parente Neiva Belchior, na CF/98 houve o fenômeno da Ecologização do Estado (BENJAMIN, 2008), não havendo dúvida de que o Direito deve tutelar a natureza, seu equilíbrio e a preservação do ecossistema como forma de garantir a vida humana e a vida não humana. Para as pesquisadoras:

Da leitura do art. 1º da Carta Magna de 1988, conclui-se que a República Federativa do Brasil constitui-se de um Estado Democrático de Direito. O termo “Estado de Direito” é fruto da doutrina alemã do século XIX e significa que o Estado está subordinado à legalidade, ou seja, o Estado em relação ao seu ordenamento político está limitado ao império da lei, da norma jurídica. Ressalta-se que, como já dito, em face do pós-positivismo, os princípios alcançam natureza de norma jurídica, tanto quanto as leis. (DUAILIBE, BELCHIOR, 2010, p. 1548).

Sob esse viés, percebe-se no texto constitucional brasileiro a preocupação com a preservação ambiental, que também se faz presente na Resolução 306/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), bem como na Lei 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A primeira define meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e infraestrutura de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 2002).

Igualmente importante se mostra o conceito de bem ambiental, a atrair a proteção do sistema jurídico:

Será utilizada a expressão “macrobem ambiental” em referência ao bem ambiental, como o meio ambiente integrado por distintos “microbens ambientais”. O macrobem ambiental, portanto, é gênero, do qual é espécie o microbem ambiental. Entre os microbens ambientais temos os bens culturais, os bens artificiais e os bens naturais. Os bens naturais são os elementos integrantes da natureza, considerados individualmente. O “bem natural”, por seu turno, uma vez apropriado (res), passa à condição de “recurso natural”, que é, portanto, o “bem natural” com relevância econômica. (SIQUEIRA, 2022, p. 14).

Nesse sentido, a legislação brasileira, no que concerne ao Direito Ambiental, apresenta um conjunto de conceitos que buscam abranger a totalidade de bens naturais e/ou produzidos pelo homem e que são essenciais para a sua sobrevivência no planeta, bem como a sobrevivência da própria Terra.

De suma importância para gerenciamento dos impactos ambientais decorrentes das atividades econômicas são os princípios da precaução e da prevenção. O primeiro “tem por fim atuar na defesa e na proteção do meio ambiente, mediante uma gestão racional do risco ambiental” (DUAILIBE, BELCHIOR, 2010, p. 1549). Já o princípio da prevenção “(...) aplica-se a impactos ambientais já conhecidos e dos quais se possa, com segurança, estabelecer um conjunto de nexos de causalidade que seja suficiente para a identificação dos impactos futuros mais prováveis. (DUAILIBE, BELCHIOR, 2010, p. 1550). Ainda sobre esses dois importantes princípios, vale destacar o voto do Ministro Carlos Ayres Brito, no julgamento da Ação de Competência Originária n. 876, em que se examinava o licenciamento ambiental das obras de transposição do Rio São Francisco, expondo a sua compreensão sobre a distinção entre os

princípios da precaução e da prevenção a partir do disposto no art. 225 da Constituição da República:

A partir desse artigo é que surgem vários princípios de caráter ambiental, como o princípio da precaução e o da prevenção, que embora coloquialmente sejam palavras sinônimas, sejam coisas iguais, tecnicamente não: um, objetiva evitar riscos ao meio ambiente, com todas as medidas necessárias de prevenção; outro, que é o da precaução, traduz-se no seguinte: em caso de dúvida, se há ou se não há lesão ao meio ambiente, não se faz a obra. Estanca-se ou paralisa-se a atividade. E o fato é que o governo responde às dúvidas surgidas quanto à saúde do Rio São Francisco e até a sua sobrevivência depois desse objeto, dizendo que não desconhece que o Rio se encontra doente, debilitado, esquelético, assoreado, poluído. Mas obras de revitalização estão sendo feitas simultaneamente com as obras de transposição, é o que alegam as autoridades públicas. Mas os ambientalistas retrucam que o certo seria cuidar da revitalização e somente depois discutir a viabilidade de transposição. (BRASIL, STF, 2006).

Para orientar a atuação dos entes federados na aplicação dos princípios da prevenção e da precaução, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81), relacionou, em seu art. 9º, uma série de instrumentos para sua efetivação. Entre os instrumentos listados, merecem destaque, neste livro, o licenciamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais.

Nos termos do art. 2º, I, da Lei Complementar n. 140/2011 (BRASIL, 2011), o licenciamento ambiental é o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

A Avaliação de Impacto Ambiental, prevista no art. 9º, III, da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, como um dos meios de efetivação da Política Nacional do Meio Ambiente, é um instrumento voltado à efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado:

O instrumento "Avaliação de Impacto Ambiental" é gênero que designa uma série de procedimentos destinados à mensuração de impactos ambientais de um determinado empreendimento, que tem por objetivo analisar a sua viabilidade ambiental além de estabelecer medidas mitigatórias das adversidades ambientais eventualmente causadas pela atividade. (SIQUEIRA, 2022, p. 115).

Desde a primeira fase da Revolução Industrial até a pós-modernidade, o cenário de incertezas e de quebra de paradigmas em relação ao bem ambiental provoca uma constante evolução do Direito Ambiental para o acompanhamento das transformações:

(...) o bem ambiental também se torna líquido e juridicamente indeterminado, haja vista que suas condições e elementos estão em constante transformação. Em outras palavras, os fatores que refletem no equilíbrio ambiental hoje, podem não ser os mesmos de amanhã. Podem surgir, assim, outras condicionantes naturais e até humanas que a

certeza científica do hoje não consegue detectar. (DUAILIBE, BELCHIOR, 2010, p. 1552).

Dessa forma, o Direito Ambiental se apresenta como mais um meio na busca por traçar um caminho que faça convergir a tecnologia, que avança exponencialmente; e a preservação ambiental, com a mitigação dos impactos causados pela ação humana, para um futuro onde haja equilíbrio entre os vários modos de organização político, social e econômicos humanos e a biodiversidade das espécies não humanas.

## 5. CONCLUSÃO

Os avanços tecnológicos, desde a primeira fase da Revolução Industrial promoveram mudanças profundas no mundo, nas relações sociais, políticas e econômicas e a exploração em larga escala dos recursos naturais, causando assim os primeiros impactos no meio ambiente. A poluição da água, do ar, extração de carvão, a emissão de  $\text{CO}_2$  se intensificaram nesse período.

A modernidade alterou a forma de vida das pessoas, deslocando o trabalho do campo e de maior contato com a terra, para o trabalho nas fábricas e nas minas de carvão. A configuração das nascentes cidades industrializadas na Europa alterou e impactou o ambiente natural não humano, gerando progresso e riqueza – essa última não atingindo a todos os cidadãos –, mas também trouxe a fumaça das chaminés e os impactos da atividade mineraria da extração do carvão – fatores, esses, que atingiram a todos.

Mais de duzentos anos depois, a tecnologia dos computadores e da internet, o progresso nas áreas de biotecnologia e tecnologia da informação, resultantes do constante incremento das atividades industriais e tecnológicas humanas, advindos, principalmente, da terceira e da quarta fases da Revolução Industrial, também não se mostraram capazes de reduzir os impactos ao meio ambiente, pelo contrário, os agravaram e geraram outras formas de impactos ambientais negativos.

Diante desse cenário, o Direito Ambiental se configura, não como portador da solução, mas como um importante meio de discussão e ação para a tarefa crucial de se aliar desenvolvimento econômico tecnológico com uma sustentabilidade possível em consonância com a preservação do meio ambiente.

O surgimento do Direito Ambiental representou um avanço em direção à preservação do meio ambiente, pois não se pode conceber a “(...) dissociação entre preservação do meio ambiente, o crescimento econômico e a equidade social, conceitos que, juntos, constituem verdadeira pedra de toque do Direito Ambiental.” (THOMÉ, 2013, p.32).

A questão da instabilidade na relação homem-natureza, observada após a Revolução Industrial, trouxe a necessidade de pensar em mecanismos de incentivo, sanção e coação, na seara do Direito, para a “defesa dos direitos individuais e coletivos” (THOMÉ, 2013, p.32) que propiciassem ao Poder Público a criação de um arcabouço jurídico que regulasse, buscando a harmonia, o crescimento econômico e a preservação ambiental. Esses mecanismos são a razão da criação do Direito Ambiental e a busca por esse ponto de equilíbrio, constituem a sua contribuição à busca de um meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL,1988), com o mínimo de impacto ambiental possível, para as presentes e futuras gerações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRASIL. **Lei nº 6.938**, 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140**, 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm)>. Acesso em: 16 abr.2023.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 306**, 05 de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Disponível em:<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98306>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL, **Supremo Tribunal Federal, 2006. ACO 876/BA** – Rel. Min. Sepúlveda Pertence (Rel. atual: Min. Edson Fachin).

CO2: os gráficos que mostram que mais da metade das emissões ocorreram nos últimos 30 anos. **BBC NEWS BRASIL**. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-59013520>>. Acesso em: 09 dez. 2022.

CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O novo paradigma do direito na pós-modernidade. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, v. 3, n. 1, p. 75-93, 2011. Disponível em: <<https://revistas.unisinos.br/index.php/RECHTD/issue/view/236>> Acesso em: 14 dez. 2022.

DE CARVALHO LOPES, E. M. E. S. O impacto ambiental gerado pelos alimentos transgênicos. **Revista da Emeron**, Porto Velho/RO - Brasil, n. 29, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.emeron.edu.br/index.php/emeron/article/view/162>>. Acesso em: 16 abr. 2023.

DUALIBE, Erika Pereira; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Pós-modernidade e Estado de Direito Ambiental: desafios e perspectivas do Direito Ambiental. **Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI**, Fortaleza, 2010, p. 1544-1566.

GIRALDO, Valentina. Saiba o que é um site de busca e quais são os 44 principais buscadores do mercado. Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/site-de-busca/>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

HARARI, Yuval Noah Harari. **21 lições para o século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

KRZYSCZAK, Fábio Roberto. Algumas reflexões sobre o meio ambiente o meio ambiente e a pós-modernidade. **REI – Revista de Educação do IDEAU**, v. 13, n. 27, p.1-16, 2018. Disponível em: <[https://www.getulio.ideau.com.br/wp-content/files\\_mf/162630120647ac3e61b0d1ef9ad18e99a1175d1f9e399\\_1.pdf](https://www.getulio.ideau.com.br/wp-content/files_mf/162630120647ac3e61b0d1ef9ad18e99a1175d1f9e399_1.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2022.

MAGALHÃES, Regina; VENDRAMINI, Annelise. Os impactos da quarta revolução industrial. **GVEXECUTIVO**, v. 17, n. 1, p.40-43, jan-fev 2018. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/26904/74093-153852-1-PB.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

MARTINS, S. S. S.; SILVA, M. P.; AZEVEDO, M. O.; SILVA, V. P. PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E IMPACTOS AMBIENTAIS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES. **HOLOS**, vol. 6, p. 54-76, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481547289005>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

REIS, E. V. B.; NAVES, B. T. O. O meio ambiente digital e o direito à privacidade diante do Big Data. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 17, n. 37, p. 145-167, jan.-abr. 2020. Disponível em: <<http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1795.1>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

POZZETTI, Valmir César; SOUZA, Alcian Pereira de. OGMs: dos riscos de desenvolvimento à quebra de patentes. In: **BIODIREITO: XXIII ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI**, Florianópolis, 2014. Biodireito. Florianópolis: Editora CONDEPI, 2014. p. 255-284.

ROCHA, Bruno Augusto; LIMA, Fernando Rister de Sousa; WALDMAN, Ricardo Libel. Mudanças no papel do indivíduo pós-revolução industrial e o mercado de trabalho na sociedade informação. **Revista Pensamento Jurídico**, v. 14, n.1, p. 298-318, 2020. Disponível em: <<https://fadisp.com.br/revista/ojs/index.php/pensamentojuridico/article/view/202>>. Acesso em 13 dez. 2022.

SANTIAGO LUCAS, L. M.; FELIX, T. DIREITO FUNDAMENTAL À PROTEÇÃO DE DADOS E À PRIVACIDADE NA ERA DOS ALGORITMOS E POSSÍVEIS MECANISMOS

DE PROTEÇÃO. Ponto de Vista Jurídico, Caçador (SC), Brasil, v. 11, n. 2, p. 84–96, 2022. DOI: 10.33362/juridico.v11i2.2944. Disponível em: <<https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/juridico/article/view/2944>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

SIQUEIRA, Lyssandro Norton. **Qual o valor do meio ambiente?:** previsão normativa de parâmetros para a valoração econômica do bem natural impactado pela atividade minerária. 2. Ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2022.

SOUZA, M. T. S. de; MACCARI, E. A.; VICENTE, I. Impacto ambiental da tecnologia da informação. **INMR - Innovation & Management Review**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 31-41, 2006. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79030>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

ZOLA, Émile. **Germinal**. São Paulo: Estação Liberdade, 2012.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental**. Bahia: Editora JusPodivm, 2013.

ZUPELARI, Maria Fernanda Zanatta. **O debate modernidade/pós-modernidade e a crise socioambiental:** um estudo sobre teses e dissertações brasileiras em Educação Ambiental. 2014. 164f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação do Instituto de Biociências da UNESP, Rio Claro, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121893/000807422.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 dez. 2022.