

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS
III**

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

Diretoria - CONPEDI

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

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

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

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

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

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

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

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

Conselho Fiscal:

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

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

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

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

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

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

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

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

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

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

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

Relações Internacionais para o Continente Americano:

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

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

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

Relações Internacionais para os demais Continentes:

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

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

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

Educação Jurídica

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

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

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

Eventos:

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

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

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

Comissão Especial

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

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

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

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

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

Coordenadores: Aires José Rover; Edson Ricardo Saleme; Jéssica Amanda Fachin. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-157-8

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

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

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

CDU: 34



VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS III

Apresentação

TEXTO INICIAL

GT DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS III.

Nos dias 24, 25, 26 e 27 de junho de 2025, realizou-se o VIII Encontro Virtual do CONPEDI com a temática “Direito Governança e Políticas de Inclusão”. O evento objetivou promover a socialização das pesquisas jurídicas, desenvolvidas nos programas de pós-graduação e na graduação no Brasil, com ênfase na governança e das diversas políticas tecnológicas adotadas no Brasil. Com aporte em debate qualificado, coordenado pelos professores doutores Edson Ricardo Saleme (Universidade Católica de Santos), Jéssica Fachin (Universidade de Brasília e Universidade de Londrina e Aires José Rover (Universidade Federal de Santa Catarina) no âmbito do GT Direito, Governança e Novas Tecnologias III. Observou-se no debate a configuração de agenda que buscou investigar as novas formas de governança, bem como estudar as atuais demandas contemporâneas que emergem das novas tecnologias, impactando nos diversos campos do Direito Nessa agenda foram revisitados, sob diversas abordagens, como temas complexos relacionados aos desafios conectados à regulação de novas tecnologias, a participação democrática no âmbito das relações digitais e ainda outras de fundamental importância à temática.

Nesse diapasão, o primeiro trabalho tratou do tema “Desafios regulatórios das tecnologias disruptivas: inteligência artificial, biotecnologia e blockchain no contexto jurídico brasileiro”, abordando as inovações propostas relativas a normatização da temática, ressaltando as tensões em torno dos problemas mais frequentes relacionados ao tema. O próximo tema “A

no caso PIX DO BRASIL: entre a liberdade de expressão e a responsabilidade nas redes sociais”, o qual ponderou que, apesar da proposta de modernização e inclusão financeira, o Pix pode ser alvo de desinformações que minam a confiança sobre essa ferramenta.

O próximo artigo “Exposição digital infanto-juvenil e os limites da personalidade como Direito fez análise teórico-jurídica das deepfakes; enfocou a perspectiva da Teoria do Direito e a construção conceitual dos direitos da personalidade, os riscos emergentes impostos pelas tecnologias de inteligência artificial de falsificação e, especialmente as deepfakes, à privacidade e intimidade de crianças e adolescentes em ambiente digital. A seguir passou-se a explanação do artigo intitulado “do entusiasmo à desilusão: uma reflexão sobre a participação democrática na vida virtual”, com enfoque na evolução da participação democrática em tempos digitais, analisando tanto o entusiasmo inicial quanto o ceticismo subsequente que emergiram com o avanço da internet”. A seguir expôs-se a temática “A vulnerabilidade digital na sociedade informacional: uma análise econômica da democracia e tecnologia no sistema jurídico brasileiro”, que ressaltou a necessidade de reavaliar políticas públicas para alcançar justiça social e eficiência democrática.

Na sequência, o artigo “Inclusão social na era da Smart Cities: o papel do Direito e da governança de tecnologias urbanas”, fez análise crítica na relação entre Direito, governança tecnológica e inclusão social no contexto das cidades inteligentes. O tema a seguir: “Boas práticas de conformidade à LGPD no desenho de bancos de dados relacionais” teve como objetivo apresentar um conjunto de boas práticas para o design de bancos de dados que atendam aos princípios da LGPD, como finalidade, necessidade, segurança e responsabilização. O próximo artigo: “Os impactos das tecnologias de fronteira na proteção integral de crianças e adolescentes: análise sobre o relatório da UNICEF THE STATE OF THE WORLD’S CHILDREN no contexto internacional” buscou identificar as principais tendências que moldam o mundo atual e como prever seus efeitos no futuro dos jovens até 2050.

apresentou-se o “Estudo de caso sobre o potencial de satélites refletores de luz solar da start up ‘Reflect Orbital’ para o setor agrícola brasileiro”, o qual observa as novas oportunidades para a geração de energia renovável a exemplo de sua aplicação para aumento da produção agrícola, quanto crescimento e produção de culturas, a evolução de tecnologias para este fim se mostra essencial para a humanidade como um todo.

Importante também o “Estudo de caso da Start Up Reflect Orbital como impulsionadora na produção de energia fotovoltaica e seus aspectos jurídicos à luz da Lei 14.200/2022, que busca determinar o potencial energético e sua conformidade com os aspectos legais e diretrizes da Lei 14.300/2022 que regulamenta a geração de energia por consumidores finais. Outra importante reflexão foi o artigo: “Influência das redes sociais na formação da opinião pública: o papel do Direito na regulação de plataformas digitais” que analisa o papel do Direito na regulação das plataformas digitais, buscando identificar mecanismos jurídicos que garantam a proteção dos direitos fundamentais sem comprometer a liberdade de expressão. O estudo denominado “Neurodireitos na sociedade da transparência: o alerta da série adolescência da Netflix”, que parte da ideia do autor Byung-Chul Han sobre a sociedade da transparência para apontar os riscos da hiperexposição nas redes sociais, diante do uso desses dados pelas neurotecnologias no intuito de controle e manipulação.

Outra discussão relacionada aos temas expostos foi realizada com o levantamento da opinião dos presentes, que registraram sua opinião acerca dos diversos temas enfocados. O Grupo de Trabalho foi para o ultimo bloco a partir do tema “Sistema de registro eletrônico de imóveis – SREI: avanços e desafios ante a sobreposição de terras – análise de Adrianópolis – PR, Vale do Ribeira” que estuda o Sistema de Registro Eletrônico de Imóveis – SREI e sua relevância no contexto jurídico moderno, envolto em significativos avanços tecnológicos. Sequencialmente expôs-se o trabalho “Lei 14.932/2024 – utilização do Cadastro Ambiental Rural – CAR para fins de apuração da área tributável a compatibilização dos dados eletrônicos disponibilizados à Administração Pública para uma gestão mais eficaz”, cujo argumento indica que a Administração Pública já está utilizando inovações tecnológicas em

fundamental foi uma reflexão acerca da complexa relação entre modernidade, tecnologia e direito, com foco nas peculiaridades da modernidade periférica. Na sequência o trabalho “Edição genética de plantas: benefícios, riscos e regulamentação” destacou técnicas como CRISPR/Cas9 como ferramenta promissora para enfrentar desafios globais, como segurança alimentar e mudanças climáticas. O último artigo “Big techs e plataformas digitais: o Direito à informação e à liberdade de expressão no ecossistema tecnológico e a reconfiguração do estado-nação” questiona se as Big Techs e players tecnológicos a partir do direito à informação e à liberdade de expressão podem exercer alguma interferência no ecossistema digital possibilitando a reconfiguração do Estado-Nação contemporâneo.

Oportunizou-se mais uma sequência de discussões com contribuições benéficas para os assuntos discutidos e participação de grande parte dos presentes até o final dos trabalhos.

**DESAFIOS REGULATÓRIOS DAS TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS:
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, BIOTECNOLOGIA E BLOCKCHAIN NO
CONTEXTO JURÍDICO BRASILEIRO**

**REGULATORY CHALLENGES OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIES: ARTIFICIAL
INTELLIGENCE, BIOTECHNOLOGY, AND BLOCKCHAIN IN THE BRAZILIAN
LEGAL CONTEXT**

Renê Weiber Dos Santos ¹

Resumo

O artigo aborda os desafios e possibilidades da regulação de tecnologias disruptivas, com foco na inteligência artificial (IA), biotecnologia e blockchain. Essas inovações têm impactado profundamente setores diversos da sociedade, gerando benefícios significativos, mas também levantando questões éticas e jurídicas que exigem atenção normativa. A primeira parte do estudo apresenta as características e aplicações dessas tecnologias, evidenciando seu potencial transformador e os riscos associados ao seu uso indiscriminado. Na sequência, analisa-se o panorama legislativo atual no Brasil, destacando a insuficiência de normas específicas e a necessidade de adaptação das leis existentes para lidar com as novas demandas. No campo da IA, destaca-se o debate sobre a autoria de criações realizadas por sistemas autônomos, que desafia os conceitos tradicionais de propriedade intelectual. Quanto à biotecnologia, o artigo evidencia as lacunas legais relacionadas a patentes e os riscos decorrentes do uso não regulamentado de organismos geneticamente modificados. Por fim, explora-se o paradoxo da blockchain, cuja estrutura descentralizada e imutável entra em conflito com normas brasileiras como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que exige controle e possibilidade de exclusão de informações. A pesquisa propõe que a regulação dessas tecnologias se dê de forma ética, adaptativa e célere, assegurando o uso responsável e sustentável das inovações, com vistas à proteção dos direitos fundamentais e à promoção do bem-estar social. O trabalho contribui para o debate jurídico sobre como o Direito pode acompanhar o ritmo acelerado das transformações tecnológicas.

highlighting their transformative potential and the risks associated with their unregulated use. Subsequently, the article analyzes the current legislative landscape in Brazil, emphasizing the lack of specific norms and the need to adapt existing laws to meet emerging demands. In the field of AI, the discussion centers on the authorship of creations made by autonomous systems, which challenge traditional concepts of intellectual property. Regarding biotechnology, the article points out legal gaps in patent legislation and risks associated with the unregulated use of genetically modified organisms. Finally, it explores the paradox of blockchain, whose decentralized and immutable structure conflicts with Brazilian regulations such as the General Data Protection Law (LGPD), which requires data control and the possibility of deletion. The research proposes that the regulation of these technologies should be ethical, adaptive, and agile, ensuring their responsible and sustainable use, while protecting fundamental rights and promoting social well-being. This work contributes to the legal debate on how the law can keep pace with the rapid evolution of technological transformations.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Technological regulation, Artificial intelligence, Biotechnology, Blockchain, Disruptive innovations

1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, as inovações tecnológicas disruptivas, tais como a Inteligência Artificial (IA), a biotecnologia e o *blockchain* têm desempenhado papéis cada vez mais proeminentes na transformação de diversas esferas da sociedade. Essas tecnologias não apenas revolucionam processos industriais e comerciais, como também influenciam significativamente a forma como a sociedade interage, trabalha e se relaciona.

A rápida evolução e adoção dessas tecnologias trazem consigo uma série de desafios e questões éticas que demandam uma abordagem regulatória adequada. É crucial garantir que essas inovações sejam desenvolvidas e utilizadas de maneira ética, segura e responsável, minimizando potenciais danos e promovendo benefícios para a sociedade como um todo.

Nesse contexto surge a necessidade premente de uma regulamentação eficaz para orientar o desenvolvimento e uso dessas tecnologias. Os reguladores enfrentam o desafio de acompanhar o ritmo acelerado das inovações tecnológicas e de adaptar as leis existentes para lidar com as complexidades apresentadas por essas novas fronteiras tecnológicas.

Este artigo tem como objetivo abordar essas questões, analisando as abordagens jurídicas atuais para a regulação de IA, biotecnologia e *blockchain*, identificando-se os principais desafios legais e éticos associados a essas tecnologias e propondo adaptações e inovações nas leis existentes para melhor responder a esses desafios.

A estrutura do artigo consiste em duas partes principais na revisão de literatura: a primeira parte fornecerá uma explicação detalhada das tecnologias, abordando suas características e impactos, enquanto que a segunda parte se concentrará na análise das legislações pertinentes relacionadas a tais tecnologias.

Por meio dessa análise, espera-se contribuir para o desenvolvimento de um quadro regulatório que promova a inovação tecnológica de forma ética e sustentável, garantindo os benefícios dessas tecnologias para a sociedade enquanto mitiga seus riscos potenciais.

2 CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS

O ser humano se distingue de todos os demais seres vivos por sua capacidade de criar, inovar e modificar o ambiente em que vive, visando os mais diversificados objetivos. Isso ocorre desde os primórdios. A tecnologia tem sido criada e adaptada com o intuito de melhorar a sobrevivência e a qualidade de vida do ser humano. Todavia, a tecnologia também pode ser prejudicial, ou seja, o que pode contribuir em alguma área pode prejudicar em outras áreas.

Ao se analisar o contexto histórico, pode-se observar o desenvolvimento do ser humano em todas as áreas, isto é, desde o período pré-histórico em que o mesmo criava ferramentas utilizando-se de pedras, o controle do fogo, a idade dos metais, a agricultura, a invenção da roda e dos transportes, a arquitetura e engenharia, a revolução industrial, e vários outros períodos que mostram o processo de desenvolvimento das diferentes tecnologias que contribuem para as diversas áreas.

Klanovicz (2016) explana a respeito da importância que a tecnologia tem para o desenvolvimento do ser humano, isto é, o ser humano tem a capacidade de criar, inovar e adaptar novas tecnologias e conseqüentemente essas tecnologias criadas pelo ser humano vão modificando o mesmo; pode se afirmar, segundo o autor, que enquanto o ser humano cria a tecnologia a mesma o transforma.

Ainda de acordo com Klanovicz (2016), os computadores, a televisão, os diferentes meios de transporte, os antibióticos e muitas outras invenções tecnológicas são demonstrativos de que o ser humano se utiliza da sua inteligência para criar, inovar e modificar, e essas tecnologias criadas tem a capacidade de transformar a sociedade de forma geral que cada vez se torna mais dependente dessas diferentes tecnologias.

Dessa forma, para o autor a tecnologia pode ser compreendida como “um sistema de habilidades nas quais construímos e usamos ferramentas, implementos e materiais para o benefício humano por meio da modificação de materiais naturais transformados” (Klanovicz, 2016, p. 138).

É importante destacar que as tecnologias podem ser benéficas ou maléficas dependendo do seu uso, haja vista que tais criações tem a capacidade tanto de contribuir com as diferentes sociedades, quanto destruir. Um exemplo são as tecnologias utilizadas nas guerras, na destruição do meio ambiente, etc.

As tecnologias disruptivas, por sua vez, são criações que tem a capacidade de alterar de forma significativa a sociedade, as indústrias, o mercado. Tais tecnologias, quando surgem, substituem métodos antigos e morosos por formas mais rápidas, dinâmicas e com maior precisão, otimizando, assim, os diferentes processos.

Segundo Tonelli e Wilner (2017), essas tecnologias disruptivas têm surgido em diversas áreas e, com isso, as diversas tecnologias antigas têm sido deixadas de lado, haja vista que as novas tecnologias são inovadoras. Essas inovações abrangem setores como economia, construção civil, saúde e tecnologias da informação.

Para Diniz (2017), essas tecnologias disruptivas trazem inovações radicais, introduzindo novos conceitos totalmente diferentes dos conceitos anteriores, tornando-se,

assim, mais acessíveis e econômicas que as tecnologias já estabelecidas. No início, essas tecnologias até podem apresentar um desempenho inferior, mas rapidamente suplantam as tecnologias dominantes por sua capacidade rápida de desenvolvimento, principalmente quando se percebe a possibilidade do emprego de tais tecnologias a outras áreas que não aquelas originalmente pensadas, transformando ou mesmo criando, destarte, novos mercados e novas cadeias de valor.

Algumas das tecnologias disruptivas apresentadas por Tonelli e Wilner (2017) são: Internet das coisas, Inteligência Artificial, *Blockchain*, Impressão 3D, entre outras. Tais tecnologias têm se tornado popular e também se desenvolvido de forma acelerada, expandindo-se, aos poucos, para outras áreas, como é o caso da tecnologia *blockchain* que foi criada e aplicada originalmente na criação da criptomoeda *Bitcoin*, mas que logo se percebeu que tal tecnologia poderia ser usada numa grande variedade de áreas, como a economia, saúde, seguros, etc.

1.1 Inteligência artificial: conceitos, aplicações e impactos

A IA pode ser compreendida como um campo da computação que objetiva criar sistemas capazes de simular o comportamento humano. De acordo com Flores et al (2022), o intuito da Inteligência Artificial é “simular o comportamento do cérebro humano” (p. 354), compreendendo e replicando o aprendizado humano.

Ainda de acordo com Flores et al (2022), o termo Inteligência Artificial foi criado no ano de 1950, assim como a criação não apenas do nome, mas também do conceito e da possibilidade de se utilizar a ciência da Computação e a programação para se criar sistemas que possam imitar a forma de interação e de aprendizado do ser humano.

Denota-se, pois, que a IA se refere ao campo da ciência da computação e engenharia dedicado ao desenvolvimento de sistemas que podem realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Isso inclui, mas não se limita a:

- **Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*):** Algoritmos que permitem que as máquinas aprendam a partir de dados e melhorem seu desempenho ao longo do tempo sem serem explicitamente programadas para cada tarefa específica.
- **Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing - NLP*):** Técnicas que permitem que as máquinas compreendam e respondam à linguagem humana de maneira natural.

- **Visão Computacional:** Capacidade dos sistemas de interpretar e entender imagens e vídeos do mundo real.
- **Robótica:** Projeto e uso de robôs que podem realizar tarefas físicas, muitas vezes imitando ações humanas.
- **Planejamento e Raciocínio:** Capacidade dos sistemas de resolver problemas, planejar ações e tomar decisões baseadas em dados e algoritmos.
- **Sistemas Especialistas:** Programas que usam conhecimento especializado para tomar decisões ou resolver problemas em áreas específicas, como diagnóstico médico ou aconselhamento financeiro.

González (2020), explana que a IA tem se tornado de grande importância para a sociedade, contribuindo em inúmeras áreas.

Ainda de acordo com González (2020), a IA “será capaz de, ante uma dificuldade (dead-end), aprender, pela experiência anterior (ou seja, em função dos dados anteriormente recolhidos), a superá-la, chegando eventualmente a ultrapassá-la” (p. 71).

Cita o autor, ainda, como exemplo (p. 71):

A máquina que aparafusa o chassis de um automóvel fá-lo-á enquanto estiver abastecida de parafusos. Assim que, por qualquer razão, o seu abastecimento cessar, ele parará a atividade ou continuará inutilmente a produzir o gesto de aparafusar. A máquina provida de IA, ao invés, recorrendo à sua prática prévia, procurará uma solução que lhe permita eventualmente vencer o obstáculo

Com o surgimento da IA, situações que outrora dependiam da intervenção humana em algum ponto, podem ser, agora, resolvidas autonomamente por ela.

Para Rouhiainen (2018), a IA pode ser compreendida como a capacidade que as máquinas têm de se utilizar de algoritmos para coletar dados que, por sua vez, serão utilizados na tomada de decisões, mas, ao contrário do ser humano, a IA não precisa descansar, bem como que a mesma tem a capacidade de analisar uma grande quantidade de dados de uma só vez, fatos esses que contribuem para seu desenvolvimento de forma acelerada.

Conforme o autor, ao se analisar o uso de uma máquina com IA e ao se comparar com a ação do ser humano no controle da mesma máquina, observa-se que a proporção de erros é menor, fato esse que demonstra a alta capacidade de aprendizado e a constância na execução da ação programada.

Parafraseando Gomes (2010), ao longo de milênios, o ser humano, dotado de raciocínio singular, buscou compreender como sua mente, um mero conjunto de matéria, poderia compreender, perceber, prever e manipular um mundo muito mais vasto e complexo

do que ele próprio. A IA, por sua vez, vai além dessa compreensão, não apenas buscando entender, mas também construir formas inteligentes.

Com o surgimento da IA surgem também inúmeros questionamentos relacionados aos impactos que tal tecnologia traz para a sociedade. Quando se analisa a IA, compreende-se que a mesma tem grande potencial de impactar a sociedade tanto de forma positiva quanto de forma negativa, de forma que é necessário se questionar a respeito de como as leis existentes lidam com tais tecnologias com o intuito de evitar a impunidade em relação ao mal uso das mesmas.

Para Felipe e Perrota (2018), a IA é, sem dúvidas uma tecnologia disruptiva, isto é, a mesma veio para quebrar uma série de padrões que já haviam sido estabelecidos, e com tal ruptura de padrões há uma série de questionamentos. Por um lado, há a necessidade de implementar novas tecnologias para promover o desenvolvimento, mas, por outro lado, os desafios que essas inovações trazem, tanto em termos de segurança, quanto de seu impacto na sociedade são imensos. Isso inclui a transformação e a obsolescência de tecnologias antigas, bem como a criação de novas oportunidades de trabalho. Além disso, o desconhecimento sobre a capacidade total dessas tecnologias pode levar a práticas inadequadas, inclusive criminosas.

2.2 Biotecnologia: conceito, principais aplicações e impactos sociais

A biotecnologia é uma área multidisciplinar que envolve o uso de organismos vivos, células, componentes celulares e moléculas biológicas para desenvolver produtos e processos que melhoram a qualidade de vida humana. Ela combina princípios de biologia, química, física, engenharia e ciência da computação para inovar em diversas áreas, incluindo saúde, agricultura, meio ambiente e indústrias químicas.

Pode se citar os seguintes exemplos de aplicações da biotecnologia:

- **Biotecnologia Médica:**
 - **Desenvolvimento de Medicamentos e Terapias:** Inclui a produção de vacinas, antibióticos, anticorpos monoclonais e terapias gênicas.
 - **Diagnóstico:** Desenvolvimento de testes e kits de diagnóstico mais rápidos e precisos para doenças.
- **Biotecnologia Agrícola:**
 - **Culturas Geneticamente Modificadas (GMOs):** Plantas resistentes a pragas, doenças e condições ambientais adversas.

- **Biopesticidas e Biofertilizantes:** Produtos biológicos que ajudam a proteger e nutrir as plantas de maneira mais sustentável.
- **Biotecnologia Ambiental:**
 - **Biorremediação:** Uso de microrganismos para limpar contaminantes ambientais, como petróleo e metais pesados.
 - **Tratamento de Resíduos:** Tecnologias para o tratamento e reciclagem de resíduos industriais e domésticos.
- **Biotecnologia Industrial:**
 - **Produção de Biocombustíveis:** Desenvolvimento de combustíveis a partir de fontes biológicas, como etanol e biodiesel.
 - **Bioprodutos:** Produção de materiais biodegradáveis e bioplásticos.
- **Biotecnologia Alimentar:**
 - **Fermentação:** Produção de alimentos e bebidas através de processos fermentativos, como queijos, iogurtes e cervejas.
 - **Melhoramento Genético de Alimentos:** Desenvolvimento de alimentos com melhores propriedades nutricionais e de conservação.

Alves e Costa (2020), explanam que a biotecnologia, como campo científico, expandiu a capacidade humana de manipular organismos vivos. No entanto, muitos cidadãos ainda não compreendem completamente esse poder, mesmo quando se impressionam com os produtos biotecnológicos.

Para Nascimento e Saraiva (2019), a biotecnologia visa aprimorar plantas e animais, bem como descobrir microrganismos para usos específicos.

Ampliando essa perspectiva, o termo biotecnologia se refere a um conjunto de tecnologias habilitadoras que permitem a utilização, alteração e otimização de organismos vivos, suas partes, células, organelas e moléculas. Essas tecnologias geram produtos, processos e serviços com aplicações econômicas nos campos da saúde humana e animal, agricultura e meio ambiente.

Ainda de acordo com Nascimento e Saraiva (2019, p. 77):

Apesar de o termo biotecnologia ser usado mais frequentemente nas últimas décadas, seu contexto remonta a atividades de manipulação de organismos vivos que acompanharam o ser humano em seu processo evolutivo. Etimologicamente, refere-se ao desenvolvimento de ações que podiam ser repetidas com certa facilidade, não necessariamente em ambientes de pesquisa, mas também no dia a dia doméstico. O termo propriamente só foi empregado pela primeira vez em 1919 pelo engenheiro húngaro Karl Ereky em um livro publicado em Berlim chamado “Biotechnologie der

Fleisch-, Fett- und im Milcherzeugung landwirtschaftlichen Grossbetriebe” (Biotecnologia da produção de carne, gordura e leite em uma fazenda de grande escala na cidade), onde ele descreve uma tecnologia baseada na conversão de matérias-primas em um produto mais útil

Para Malajovich (2012), não se está mais falando de promessas ou expectativas futuras; os produtos e processos da biotecnologia fazem parte do nosso cotidiano, oferecendo oportunidades de emprego e de investimento. Isso inclui plantas resistentes a doenças, plásticos que se degradam naturalmente, detergentes mais eficientes, biocombustíveis e processos industriais mais limpos. Além disso, há menos necessidade de pesticidas, biorremediação de poluentes e uma variedade de testes de diagnóstico e medicamentos inovadores.

2.3 Blockchain: definição, aplicações e impacto social

Assim como a IA e a biotecnologia, a tecnologia *blockchain* tem impactado a sociedade nas mais diversas áreas em que tem sido empregada. Para Carvalho e Ávila (2019), a tecnologia *blockchain* é uma importante tecnologia que surgiu trazendo mais confiabilidade e segurança.

A palavra *blockchain* pode ser traduzida para “rede de nós” e consiste num processo de armazenamento de dados, os quais, depois de armazenados, não podem mais ser alterados ou excluídos.

Segundo Silva e Bovério (2018), a *blockchain* foi criada por um programador cujo nome real é desconhecido, sendo conhecido pelo pseudônimo de Satoshi Nakamoto, o qual sugeriu que, ao registrar todas as transações em uma lista encadeada acessível a todos os membros da rede, os dados se tornariam públicos e eliminariam a necessidade de um intermediário para gerenciar a rede e as transações. Em essência, isso deu origem ao conceito inicial da *blockchain*, a qual servia apenas como o livro-razão descentralizado das transações do *Bitcoin*.

Tem-se, pois, que a *blockchain* se constitui como uma tecnologia de registro distribuído que permite a criação de um banco de dados seguro, transparente e imutável, onde as informações são armazenadas em blocos interligados de forma cronológica. Cada bloco contém um conjunto de transações ou dados, e uma vez que um bloco é completado, ele é adicionado à cadeia de blocos (*blockchain*) de maneira permanente.

Os principais componentes e características do *blockchain* são:

- **Estrutura em Blocos:**
 - Cada bloco contém um conjunto de transações, um *timestamp* (carimbo de tempo), e uma referência (*hash*) ao bloco anterior, criando uma cadeia contínua.
 - O *hash* é uma função criptográfica que transforma os dados do bloco em uma *string* única de caracteres, garantindo a integridade dos dados.
- **Descentralização:**
 - Em vez de um único ponto de controle, a *blockchain* é mantida por uma rede de nós (computadores) distribuídos, onde cada nó possui uma cópia completa da *blockchain*.
 - Isso elimina a necessidade de intermediários, como bancos ou outras instituições, para verificar transações.
- **Segurança e Imutabilidade:**
 - As transações são verificadas e registradas por consenso dos nós da rede, através de mecanismos como *Proof of Work (PoW)* ou *Proof of Stake (PoS)*.
 - Uma vez registradas, as transações são quase impossíveis de alterar ou excluir, garantindo a imutabilidade dos dados.
- **Transparência:**
 - Qualquer participante da rede pode visualizar todas as transações registradas na *blockchain*, aumentando a transparência.
 - No entanto, a identidade dos participantes pode ser pseudônima ou anônima, dependendo da aplicação.
- **Contratos Inteligentes (*Smart Contracts*):**
 - São *scripts* de computador armazenados na *blockchain* que são automaticamente executados quando certas condições pré-definidas são atendidas.
 - Eles permitem a automação de processos complexos e a criação de aplicações descentralizadas (*dApps*).

Pode se citar como algumas das aplicações da *blockchain*:

- **Criptomoedas:** A aplicação mais conhecida, como *Bitcoin* e *Ethereum*, onde a *blockchain* é usada para registrar transações de moedas digitais.
- **Finanças Descentralizadas (*DeFi*):** Serviços financeiros como empréstimos, seguros e negociação de ativos digitais, sem intermediários tradicionais.

- **Gestão de Cadeia de Suprimentos:** Rastreabilidade e transparência em toda a cadeia de produção e distribuição de produtos.
- **Votação Eletrônica:** Sistemas de votação seguros e transparentes que garantem a integridade dos votos.
- **Propriedade Intelectual:** Registro de direitos autorais e patentes de maneira segura e transparente.
- **Registros de Saúde:** Armazenamento seguro e compartilhamento de registros médicos entre profissionais de saúde e pacientes.

Em resumo, a *blockchain* é uma tecnologia poderosa que tem o potencial de transformar diversas indústrias ao fornecer uma maneira segura, transparente e descentralizada de registrar e verificar transações e dados.

3 PANORAMA ATUAL DA LEGISLAÇÃO E PROPOSTAS DE ADAPTAÇÃO

Com o surgimento de diferentes tecnologias, principalmente daquelas denominadas “disruptivas”, ocorre a necessidade de sua regulamentação, ante o desconhecimento acerca da potencialidade dessas tecnologias.

Para Araújo e Silva (2017), as diferentes tecnologias trazem o benefício de otimizarem os processos, seja qual for a área, substituindo processos morosos por processos mais céleres.

A implementação dessas tecnologias, assim como seu uso demonstram o avanço tecnológico acelerado, de maneira que revela a importância da compreensão sobre os mecanismos regulatórios, sejam os já existentes, sejam possíveis novas regulações a serem implementadas.

3.1 A inteligência artificial e as leis brasileiras

Observa-se que as diferentes tecnologias se desenvolvem de forma acelerada e na atualidade tem-se percebido que as leis existentes são vagas em relação a essas tecnologias, havendo a necessidade de leis específicas. No entanto, as leis existentes podem se adaptar a tais tecnologias. Por exemplo, a IA, que trouxe uma série de novas possibilidades benéficas e malélicas, não possui uma regulação legal específica, dessa forma as leis já existentes devem ser adaptadas para regulamentar tais ações.

Para Nedel (2021), uma das preocupações com o surgimento da Inteligência Artificial é a questão da propriedade intelectual, pois se sabe que tal tecnologia ganhou grande proporção tanto em relação a popularidade da mesma quanto em relação a sua capacidade de criação, ou seja, como a área do direito irá lidar com as criações da IA, seja na criação de uma arte, de uma música, de um livro, ou várias outras possibilidades?

Em relação a tal questionamento a autora explica que:

Analisando a Lei de Propriedade Intelectual atual, o ideal seria uma reformulação que abarcasse a temática. Porém, para não deixar referido direito descoberto, o melhor caminho até que tal ocorra, é, adotar o entendimento do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, no sentido de conceder a titularidade das invenções geradas por sistemas dotados de IA a quem criou o sistema.

No entanto, como dito anteriormente, a IA se popularizou e se tornou acessível à população, de forma que não há uma maneira de se compreender o que é criado por IA e o que é criado por pessoas, haja vista que a IA tem a capacidade de imitar a criatividade humana, seja na criação de textos, músicas, entre outras.

Nedel (2021), continua explicando sobre o DABUS, um sistema de inteligência artificial criado por Stephen Thaler. O DABUS foi projetado com o propósito de ser um dispositivo criativo, sobressaindo por sua habilidade de produzir ideias totalmente inusitadas. Esse processo acontece por causa da maneira como dados variados de campos de estudo são integrados em suas estruturas neurais. A partir dessas conexões, o dispositivo é capaz de detectar ideias inéditas, ou seja, sem qualquer interferência direta humana.

Segundo o autor mencionado, quando o sistema de IA ajuda o ser humano a construir algo, ou a criar algo, é simples, pois o criador pode ser considerado a própria pessoa que está se utilizando da IA. Todavia, a IA evoluiu de forma a conseguir criar sem qualquer necessidade de um agente humano, o que torna a titularidade dessa criação obscura ante o plexo normativo atual.

No exemplo trazido por Nedel (2021, p. 21),

Existem diversas discussões sobre quem é o titular da patente das invenções criadas por sistemas de IA. No caso do DABUS, Stephen Thaler e pesquisadores da Universidade de Surrey, no Reino Unido, levaram dois pedidos de patenteamento nos escritórios de patentes, do Reino Unido, Estados Unidos e União Europeia. O primeiro trazia o criador da máquina como o requerente e titular das patentes, já o segundo pedido pleiteava DABUS como o inventor. O pedido de patente se justifica, para Thaler, porquanto foi a máquina que identificou a novidade e não um ser humano. Entretanto, no início de 2020 os dois pedidos foram negados.

Apesar da recusa dos pedidos, o escritório europeu considerou todos os critérios para proferir sua decisão. Seguindo as regulamentações europeias (além de ser um padrão aceito internacionalmente), apenas pessoas podem ser identificadas como inventores, mesmo que a máquina tenha um nome, não satisfazendo o requisito. Quanto ao pedido para conceder a Thaler a propriedade das patentes, este foi negado devido à impossibilidade de empregar sistemas de IA, já que Thaler só receberia os direitos sobre a invenção gerada pela máquina enquanto seu empregador.

Conforme explana Nedel (2021), a Lei de Propriedade Intelectual brasileira (LPI) não especifica se o criador deve ser um indivíduo humano. O segmento que trata da posse de patentes analisa os critérios para a autoria de inovações ou modelos de utilidade, mas não esclarece quem é apto para essa posição. Em outras palavras, a legislação brasileira não oferece uma definição clara do que constitui um inventor; apenas faz menção ao termo 'autor'. Contudo, de acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), a posse de patentes só pode ser concedida a pessoas naturais e jurídicas dentro do território brasileiro.

Para Falqueiro (2022), na legislação do Brasil os conceitos de "autor" e "autoria" estão entrelaçados. A autoria é uma inferência diretamente vinculada à identidade do autor. Sem a identificação de um autor, a noção de autoria torna-se inviável, e vice-versa. Embora o ponto central da discussão nas leis atuais não se concentre na autoria em si, mas sim na pessoa que a representa.

Além disso, ainda conforme Falqueiro (2022), de acordo com a metodologia estabelecida, apenas “pessoas” podem ser reconhecidas como autores de obras protegidas pela LPI. Isso exclui a possibilidade de uma IA ser considerada autora.

Contudo, quando se explana em IA e em propriedade intelectual, observa-se que para que a IA possa criar são necessários comandos que são dados pelos usuários, algumas delas foram construídas para gerarem imagens. Falqueiro (2022) cita duas delas, isto é, *Midjourney* e *Dall-E 2*, segundo o autor esses sistemas de inteligência artificial, chamados Generative Adversarial Networks (GANs), são capazes de converter imagens em texto. Esses programas de computador, também referidos como image-to-text, partem de imagens digitais de alta qualidade e as convertem em termos em linguagem natural, conhecidos como prompts. Simploriamente, eles sintetizam imagens a partir desses prompts.

Marques, Araújo e Teles (2020), questionam se as obras criadas pela IA são do usuário ou do programador criador da IA. Todavia, quando se pensa nas possibilidades da IA, percebe-se que a mesma é uma tecnologia disruptiva assim como a criação dos computadores, ou mesmo a invenção da internet, de forma que é necessário se pensar não apenas a respeito das criações,

mas das ações que se utilizem da IA que infrinjam as leis, isto é, a responsabilização de possíveis infrações recairá sobre o usuário ou sobre o programador.

Para Dourado e Aith (2022), é necessário que o uso da IA valorize as leis já estabelecidas e os princípios éticos, haja vista que a potencialidade da mesma é grande, havendo a possibilidade do uso tanto para ações benéficas e dentro das leis, quanto em relação a ações que infrinjam as leis. Por isso, como não há leis específicas que estabeleçam um limite para a utilização da IA, as leis já estabelecidas devem ser adaptadas.

3.2 Biotecnologia: leis e normas aplicáveis

A biotecnologia é um campo em constante mudança, razão pela qual diversos dilemas legais e morais demandam uma abordagem específica e cautelosa. Dado o rápido progresso tecnológico nesta área, é essencial estabelecer um quadro jurídico atualizado e robusto para controlar o desenvolvimento, utilização e aplicação das tecnologias biotecnológicas.

No Brasil, há leis e regulamentos vigentes que têm como propósito assegurar a segurança, a ética e o desenvolvimento consciente da biotecnologia em segmentos como saúde, agricultura, meio ambiente e indústria.

Augusto e França (2018, p. 146), explanam a respeito do biodireito, que segundo os autores é:

[..] o ramo da Ciência do Direito cujo objetivo é estudar e regulamentar os eventos e evoluções dentro da medicina e da biotecnologia, que desencadeiam uma inovação à vida dos seres humanos, gerando novas visões e tratamentos, bem como novas perspectivas para vida e morte.

Todavia, ao se analisar as leis brasileiras, os autores apontam que, apesar da grande relevância da área da biotecnologia no campo do direito, a legislação ainda não cobre de forma abrangente todas as questões relacionadas a esse tema, existindo lacunas na legislação que precisam ser preenchidas para abordar questões éticas, legais e sociais emergentes relacionadas à biotecnologia.

Ao afirmar que o ordenamento jurídico está "em dívida com o Biodireito", Augusto e França (2018), indicam que existe uma falta de adequação legal específica para lidar com as complexidades e desafios éticos que surgem nesses campos, como questões relacionadas à manipulação genética, reprodução assistida, uso de células-tronco, entre outros.

Para Pinheiro Neto (2012), a área da biotecnologia é de grande importância social. O autor explica que as leis estabelecem a impossibilidade de patentes biotecnológicas. É o que se verifica do contido no inciso IX do art. 10 da LPI, o qual estabelece que:

Art. 10. Não se considera invenção nem modelo de utilidade:

[...]

IX - o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

No entanto, o art. 18, inciso III, também da LPI dispõe que:

Art. 18. Não são patenteáveis:

[...]

III - o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade - novidade, atividade inventiva e aplicação industrial - previstos no art. 8º e que não sejam mera descoberta.

Com isso, abrem-se possibilidades de que haja patentes relacionadas à biotecnologia no Brasil.

Constata-se que muito ainda precisa se avançar em relação à tecnologia e ao direito, ainda mais porque a tecnologia se desenvolve de uma forma acelerada enquanto que as leis para serem sancionadas exigem um processo moroso que não consegue acompanhar o desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, as leis devem ser adaptadas para cobrir tais inovações disruptivas que tem grande potencial de transformação social.

A Resolução 144 do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) (2015), por exemplo, traz de forma mais clara os processos de patenteamento assim como as tecnologias que podem e as que não podem ser patenteadas. Tal resolução traz de forma mais clara todo o processo de pedido, as taxas, as avaliações dos pedidos de patentes assim como as apresentações adequadas dos documentos necessários, dando, ainda, prioridade a tecnologias verdes ou mesmo as que são de interesse público. Outra função estabelecida na referida resolução se dá nos casos de desistência ou mesmo de arquivamento quando os requisitos para o patenteamento não são cumpridos. Além desses pontos, a Resolução 144 do INPI também estabelece questões como divulgação da informação, prazos, recursos e revisões.

Enquanto os autores supramencionados explanam a respeito das patentes sobre a biotecnologia, Silva (2005) trata das lacunas em relação à biotecnologia dos transgênicos, haja vista que ainda há muitos questionamentos e controvérsias em relação ao seu uso relacionados a saúde humana. Não se olvida acerca do gigantesco impacto social da biotecnologia, pois a

mesma, de um lado, tem a capacidade de criar métodos inovadores que gerem benefícios à sociedade de forma geral. Todavia, se não pensada de forma ética e cuidadosa pode ser prejudicial, visto estar relacionada à alimentação, à saúde, à medicamentos, entre vários outros produtos e métodos. Verifica-se a preocupação do autor quanto à falta de leis que sejam mais cuidadosas e protetivas não apenas em relação à patente, mas aos benefícios ou malefícios que essas tecnologias podem trazer ao ser humano.

3.3 A tecnologia *blockchain* e as leis brasileiras

Assim como a IA e a biotecnologia, a *blockchain* também é uma tecnologia disruptiva. Para Santana (2023), a tecnologia *blockchain*, sem dúvidas, é uma tecnologia de grande importância para a sociedade, haja vista que a mesma pode ser aplicada a uma série de áreas e setores, inclusive a área do direito e o próprio poder público se beneficia de tal tecnologia. No entanto, observa-se que, pelo fato de ainda ser uma tecnologia em processo de desenvolvimento, ainda há poucas leis que tratam de forma clara a respeito de tal tecnologia, cabendo às leis já estabelecidas serem adaptadas em relação às possibilidades da *blockchain*.

A autora traz a ideia de *smart contracts* que são programas de computador que coletam os dados dos contratantes e dos contratos e se utilizam da tecnologia *blockchain* para armazenar seus códigos, assim como as condições do contrato. Esses contratos, por se utilizarem de programação, são programados para serem ativados de forma automática levando em consideração as condições preestabelecidas.

Krey (2021) assevera que a tecnologia *blockchain* entra em conflito com algumas das leis brasileiras, posto que, para o autor, enquanto que a *blockchain* é uma tecnologia descentralizada, as leis brasileiras têm sido construída sobre uma lógica centralizadora, ou seja, dentro da compreensão das novas leis, percebe-se que há a compreensão de que as informações devem estar nas mãos dos agentes de tratamento, assim como dos encarregados desses dados pessoais. Isso entra em conflito com a descentralização preconizada pela *blockchain*, haja vista que quando apenas uma pessoa ou agente tem poder sobre algum dado, o mesmo tem a capacidade de alterá-lo ou mesmo de excluí-lo.

Ainda de acordo com Krey (2021), outra característica da *blockchain* que entra em conflito com leis existentes, especialmente com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) se dá quanto à impossibilidade de alteração ou mesmo de exclusão de dados, haja vista que os blocos em cadeia depois de registrados não podem ser alterados, tampouco excluídos.

Sendo assim, compreende-se que enquanto que a *blockchain* propõem um modelo descentralizado em que os dados não ficam sob poder de um agente específico, as leis sugerem a necessidade da intervenção e participação desses agentes centralizadores, o que gera um paradoxo entre a *blockchain* e a legislação existente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo proporcionou uma análise das questões relacionadas à regulação de inovações tecnológicas disruptivas, com foco nas áreas de inteligência artificial (IA), biotecnologia e *blockchain*. Ao longo deste estudo, foi explorada a necessidade premente de uma regulamentação adequada para assegurar que essas tecnologias se desenvolvam e sejam utilizadas de forma ética, segura e responsável.

Inicialmente, contextualizou-se a importância dessas tecnologias na sociedade contemporânea, destacando seu impacto potencial em diversas esferas, desde a indústria até o cotidiano das pessoas. Reconheceu-se a urgência de uma abordagem regulatória eficaz diante do rápido avanço tecnológico e dos desafios éticos e legais que surgem com ele.

Na primeira parte da revisão de literatura, foram detalhadas as características e os impactos de cada tecnologia, fornecendo uma compreensão aprofundada de suas aplicações e implicações sociais, econômicas e éticas.

Em seguida, na segunda parte, foi analisado o panorama atual da legislação para cada tecnologia, identificando desafios jurídicos e éticos específicos assim como conflitos entre as leis existentes e as referidas tecnologias.

No âmbito da inteligência artificial, explanou-se a respeito da potencialidade da mesma, principalmente em relação a criatividade, ou seja, questionou-se a respeito do direito autoral sobre criações da IA, haja vista que dentro da legislação brasileira apenas pessoas podem ter o direito autoral, com o quê surge uma lacuna na legislação, tendo em vista que há dois agentes que podem receber a titularidade dessas criações, isto é, o programador ou o usuário, até que se estabeleçam leis mais precisas quanto o direito autoral relacionado a criações da IA

No âmbito da biotecnologia, discutiu-se a respeito das leis de patentes, levando em consideração as leis existentes e os princípios éticos, assim como a grande potencialidade dessa tecnologia. Discutiu-se, ainda, a possibilidade da utilização dessa tecnologia em uma variedade de áreas, bem como a preocupação relacionada às lacunas da legislação sobre os potenciais perigos do seu mau uso.

Por fim, o presente estudo explana a respeito da tecnologia *blockchain*, assim como as legislações existentes, apontando-se a existência de um paradoxo entre as principais características de tal tecnologia e o desenvolvimento legislativo brasileiro acerca da proteção de dados.

REFERÊNCIAS

ALVES, Leonardo Carvalho; COSTA, Heron Salazar. Ensino de biotecnologia: um panorama de suas abordagens no país da biodiversidade. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 816–835, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3669>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ARAÚJO, Henrique Pereira de; SILVA, Rebecca Bignardi Arambasic Rebelo da. A tecnologia digital Blockchain: análise evolutiva e pragmática. **Refas - Revista Fatec Zona Sul**, v. 3, n. 4, p. 23–39, 2017. Disponível em: <https://www.revistarefas.com.br/RevFATECZS/article/view/98/118>. Acesso em: 06 abr. 2025.

AUGUSTO, Débora Torres; FRANÇA, Loreanne Manuella de Castro. **Biodireito**: impactos e regulamentações no ordenamento jurídico brasileiro. *Revista Jurídica da UniFil*, Ano XV, n. 15, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/rev-juridica/article/view/1087/1009>. Acesso em: 06 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, 1964. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 06 abr. 2025.

_____. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Resolução nº 144, de 12 de março de 2015. Institui as diretrizes de exame de pedidos de patente na área de biotecnologia. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/resolucao_144-2015_-_diretrizes_biotecnologia.pdf. Acesso em: 06 abr. 2025.

CARVALHO, Carla Arigony de; ÁVILA, Lucas Veiga. A tecnologia blockchain aplicada aos contratos inteligentes. **Revista Em Tempo**, [S.l.], v. 18, n. 01, p. 156 - 176, dec. 2019. ISSN 1984-7858. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/emtempo/article/view/3210>. Acesso em: 06 abr. 2025.

DINIZ, Eduardo Henrique. Emerge uma nova tecnologia disruptiva. **GV-EXECUTIVO**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 46–50, 2017. DOI: 10.12660/gvexec.v16n2.2017.68676. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/68676>. Acesso em: 6 abr. 2025.

DOURADO, Daniel de Araujo; AITH, Fernando Mussa Abujamra. **A regulação da inteligência artificial na saúde no Brasil começa com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais**. *Revista de Saúde Pública*, v. 56, p. art. 80 [7], 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004461>. Acesso em: 06 abr. 2025.

FALQUEIRO, Bruno Laganá. **Todos os Direitos Reservados**: obras autorais geradas por Inteligência Artificial e a legislação autoral brasileira. Orientador: Giovani Agostini Saavedra. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://adelpha-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/947ae6da-5819-46f6-9af2-bd9a5fe56ded/content>. Acesso em: 06 abr. 2025.

FELIPE, Bruno Farage da Costa; PERROTA, Raquel Pinto Coelho. Inteligência Artificial no Direito – uma realidade a ser desbravada. **Revista de Direito, Governança e Novas Tecnologias**, Florianópolis, Brasil, v. 4, n. 1, p. 1–16, 2018. DOI: 10.26668/IndexLawJournals/2526-0049/2018.v4i1.4136. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgnt/article/view/4136>. Acesso em: 6 abr. 2025.

FLORES, Fernando Alain Incio *et al.* Inteligência artificial na educação: uma revisão da literatura em periódicos científicos internacionais. **Notas da Universidade**, [S. l.], v. 12, n. 1, pág. 353–372, 2021. DOI: 10.17162/au.v12i1.974. Disponível em: <https://apunesuniversitarios.upeu.edu.pe/index.php/revapunes/article/view/974>. Acesso em: 6 abr 2025.

GOMES, Dennis dos Santos. Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. **Revista Olhar Científico**, Faculdades Associadas de Ariquemes, v. 01, n. 2, p. 1-10, Ago./Dez. 2010. Disponível em: https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf. Acesso em: 6 abr 2025.

GONZÁLEZ, José Alberto Rodríguez Lorenzo. Responsabilidade por danos e Inteligência Artificial (IA). **Revista de Direito Comercial**, v. 1, 2020, p. 69 – 112. Disponível em: <https://www.revistadedireitocomercial.com/responsabilidade-por-danos-e-inteligencia-artificial-ia>. Acesso em: 06 abr. 2025.

KLANOVICZ, Jó. Tecnologia de força bruta e história da tecnologia: uma leitura historiográfica. **Fronteiras**, Chapecó, n. 27, p. 134-148, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/6720/672071487008.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2025.

KREY, Vinicius Gabriel. **Impactos das legislações de proteção de dados pessoais à tecnologia blockchain**. Orientadora: Kelly Lissandra Bruch. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Direito, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/239816/001139417.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 abr. 2025.

MALAJOVICH, Maria Antonia. **Biotecnologia 2011**. Rio de Janeiro: Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2012.

MARQUES, Bartolomeu das Neves; ARAÚJO, Kauanna Soares; TELES, Eduardo Oliveira. Os reflexos da inteligência artificial na propriedade intelectual. **Scientia: Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 69–83, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/scientia/article/view/8612>. Acesso em: 6 abr. 2025.

NASCIMENTO, Yandra Alzira Pereira do; SARAIVA, Luis Flávio Mendes. Ferramentas de bioinformática aplicadas ao ensino da biotecnologia. **Revista de Ensino de Bioquímica**, [S.

l.], v. 17, n. 1, p. 75–90, 2019. DOI: 10.16923/reb.v17i1.819. Disponível em: <https://www.bioquimica.org.br/index.php/REB/article/view/819>. Acesso em: 6 abr. 2025.

NEDEL, Nathalie Kuczura; CORRÊA, Maryana Zubiaurre. Processamentos internos criados a partir da inteligência artificial: uma análise referente ao titular da patente à luz da legislação brasileira. **Revista de Direito**, [S. l.], v. 13, n. 01, p. 01–32, 2021. DOI: 10.32361/2021130111976. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/11976>. Acesso em: 6 abr. 2025.

NETO, Othoniel Pinheiro. Direito fundamental à saúde: um discurso acerca do patenteamento da biotecnologia. **Revista Eletrônica do Ministério Público do Estado de Goiás**, n. 2, p. 125-146, jan./jun. 2012. Disponível em: https://www.mpggo.mp.br/revista/pdfs_2/7-artigo16_direito_fundamental_a_saue.pdf. Acesso em: 06 abr. 2025.

ROUHIAINEN, Lasse. **Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro**. Alienta Editorial, 2018.

SANTANA, Agatha Gonçalves; TEIXEIRA, Carla Noura; AMIN, Aleph Hassam Costa. A VIABILIDADE DO USO DAS TECNOLOGIAS BLOCKCHAIN E SMART CONTRACTS NA LICITAÇÃO E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS A PARTIR DA LEI 14.133/2021. **Revista de Direito Brasileira**, Florianopolis, Brasil, v. 35, n. 13, p. 249–278, 2024. DOI: 10.26668/IndexLawJournals/2358-1352/2023.v35i13.7491. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/view/7491>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, Maurício de Castro Govêa da. Biotecnologia, democracia e direito. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, n. 27, p. 173-187, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://revistades.jur.puc-rio.br/index.php/revistades/article/view/315/287>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BOVÉRIO, Maria Aparecida; SILVA, Victor Ayres Francisco da. Blockchain: uma tecnologia além da criptomoeda virtual. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, SP, v. 15, n. 1, p. 109–121, 2018. DOI: 10.31510/infa.v15i1.326. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/326>. Acesso em: 6 abr. 2025.

TONELLI, Maria José; WILNER, Adriana. Ciência para transformar o Brasil. **GV-EXECUTIVO**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 2–3, 2018. DOI: 10.12660/gvexec.v17n1.2018.74078. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/74078>. Acesso em: 6 abr. 2025.