

# **VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS I**

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 I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Caio Augusto Souza Lara; Claudia Maria Da Silva Bezerra; José Carlos Francisco dos Santos. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-160-8

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://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 I

---

### **Apresentação**

#### DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS I

Os artigos contidos nesta publicação foram apresentados no Grupo de Trabalho Direito, Governança e Novas Tecnologias I durante o VIII Encontro Virtual do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito - CONPEDI, realizado nos dias 24 a 28 de junho de 2025, sob o tema geral “Direito, Governança e Políticas de Inclusão”. Trata-se da oitava experiência de encontro virtual do CONPEDI em mais de três décadas de existência.

A apresentação dos trabalhos abriu caminho para uma importante discussão, em que os pesquisadores do Direito puderam interagir em torno de questões teóricas e práticas, levando-se em consideração a temática central grupo. Essa temática traz consigo os desafios que as diversas linhas de pesquisa jurídica enfrentam no tocante ao estudo dos referenciais teóricos do tema governança e seus impactos no universo tecnológico.

A publicação reúne pesquisas que exploram os impactos jurídicos, éticos e sociais da inteligência artificial e das tecnologias digitais sobre o Estado Democrático de Direito, com foco especial na proteção de direitos fundamentais. As discussões abrangem temas como o uso de IA na Defensoria Pública e na dosimetria da pena, o risco de vieses algorítmicos no policiamento preditivo, e os limites constitucionais da automação decisória. Também são abordadas as responsabilidades civis dos agentes de IA, a regulação do mercado de criptoativos, a proteção de dados sensíveis (como prontuários médicos), e a necessidade urgente de regulamentar ilícitos eleitorais e obras autorais geradas por IA. A interseção entre transparência, governança algorítmica e acesso à justiça é outro eixo central, com reflexões

tecnologia, com base em autores como Douglas Rushkoff, e sugere caminhos para um novo paradigma regulatório que una inovação, equidade, sustentabilidade e respeito aos direitos humanos.

Na coletânea que agora vem a público, encontram-se os resultados de pesquisas desenvolvidas em diversos Programas de Pós-graduação em Direito, nos níveis de Mestrado e Doutorado, com artigos rigorosamente selecionados, por meio de dupla avaliação cega por pares (double blind peer review). Dessa forma, todos os artigos ora publicados guardam sintonia direta com este Grupo de Trabalho.

Agradecemos a todos os pesquisadores pela sua inestimável colaboração e desejamos uma ótima e proveitosa leitura!

Caio Augusto Souza Lara

Claudia Maria Da Silva Bezerra

José Carlos Francisco dos Santos

## **INFRAESTRUTURA E PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS: O IMPACTO DO BLOCKCHAIN E DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL**

### **INFRASTRUCTURE AND PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS: THE IMPACT OF BLOCKCHAIN AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT**

**Elisabete Pedroso Pacheco  
Eduardo Augusto do Rosário Contani**

#### **Resumo**

O setor de infraestrutura é fundamental para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, mesmo enfrentando desafios significativos como a ineficiência operacional, os altos custos logísticos e as desigualdades regionais. Para encarar esses problemas as políticas públicas que incentivem a inovação tecnológica são essenciais. Este trabalho tem como objetivos investigar a integração de tecnologias como blockchain e smart contracts nos contratos de Parcerias Público-Privadas (PPPs) no Brasil. O foco central da investigação é o aprimoramento da transparência, da eficiência e da segurança jurídica desses contratos. Além disso, busca-se analisar o papel da inteligência artificial (IA) na modernização dos serviços e dos investimentos obtidos por meio das PPPs, destacando como essas tecnologias podem contribuir para a automação de processos, o monitoramento em tempo real e a redução de custos transacionais. Este estudo também procura entender os desafios e oportunidades que surgem com a implementação dessas inovações no contexto regulatório e contratual brasileiro, considerando suas implicações legais e operacionais. A metodologia utilizada compreendeu uma revisão da literatura, com levantamento de materiais publicados em jornais, livros, revistas e documentos disponíveis ao público, aplicando o método dedutivo e uma abordagem qualitativa. As tecnologias mencionadas não apenas melhoram a governança, mas são também essenciais para a sustentabilidade e a resiliência dos serviços públicos. Em suma, a integração dessas inovações pode impulsionar o desenvolvimento econômico sustentável no Brasil, elevando a qualidade dos serviços e promovendo uma

contracts in Brazil. The main focus of the investigation is to improve the transparency, efficiency, and legal security of these contracts. In addition, it seeks to analyze the role of artificial intelligence (AI) in the modernization of services and investments obtained through PPPs, highlighting how these technologies can contribute to process automation, real-time monitoring, and reduction of transaction costs. This study also seeks to understand the challenges and opportunities that arise with the implementation of these innovations in the Brazilian regulatory and contractual context, considering their legal and operational implications. The methodology used comprised a literature review, with a survey of materials published in newspapers, books, magazines, and documents available to the public, applying the deductive method and a qualitative approach. The technologies mentioned above not only improve governance, but are also essential for the sustainability and resilience of public services. In short, the integration of these innovations can boost sustainable economic development in Brazil, improving the quality of services and promoting more efficient management.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Artificial intelligence, Blockchain, Economic development, Infrastructure, public-private partnership

## 1 INTRODUÇÃO

O setor de infraestrutura desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social no Brasil, sendo, contudo, marcado por desafios estruturais persistentes, tais como, a ineficiência operacional, elevados custos logísticos e desigualdades regionais. A superação desses obstáculos exige a adoção de soluções inovadoras que transcendem as abordagens tradicionais que não obtiveram sucesso, explorando novas perspectivas e caminhos para a resolução dos problemas históricos. Nesse contexto, novas tecnologias como o *blockchain*, *smart contracts* e a inteligência artificial (IA), se configuram como ferramentas estratégicas capazes de modernizar processos regulatórios e contratuais, impulsionando avanços significativos na governança do setor e contribuindo para a melhoria da eficiência, transparência e segurança jurídica nas operações de infraestrutura.

O presente estudo visa investigar o impacto da integração dessas tecnologias nas Parcerias Público-Privadas (PPPs) no Brasil, com foco no aprimoramento da transparência, eficiência e segurança jurídica dos contratos, contribuindo para a evolução da gestão pública e o fomento a um ambiente de maior confiabilidade e sustentabilidade nos projetos de infraestrutura.

O objetivo principal deste trabalho é analisar o potencial do *blockchain*, *smart contracts* e da IA na modernização dos contratos de PPPs, destacando como essas tecnologias podem contribuir para a execução automática de processos, o monitoramento em tempo real e a redução de custos transacionais, ao mesmo tempo em que garantem a segurança jurídica necessária para a estabilidade dos acordos. Além disso, busca-se compreender os desafios e as oportunidades que surgem com a implementação dessas inovações no contexto regulatório e contratual brasileiro, considerando as implicações legais e operacionais.

A metodologia deste estudo será qualitativa, baseada em análise documental e bibliográfica sobre legislações e estudos acadêmicos que abordam a aplicação de *blockchain*, *smart contracts* e IA em infraestrutura, com foco em PPPs. A pesquisa consistirá em uma revisão crítica da literatura, identificando melhores práticas, desafios e vantagens dessas tecnologias na gestão e execução de projetos.

Assim, o presente artigo busca contribuir para o debate sobre o impacto da transformação digital na gestão de setores estratégicos que envolvem políticas públicas, propondo soluções tecnológicas inovadoras que não apenas atendam às exigências sociais e ambientais, mas também promovam o desenvolvimento econômico e social.

## 2. INFRAESTRUTURA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA: O PAPEL DAS PPPS, *BLOCKCHAIN* E CONTRATOS INTELIGENTES NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O setor de infraestrutura demanda investimentos contínuos e soluções inovadoras para superar desafios históricos tais como a ineficiência operacional, os elevados custos logísticos e as desigualdades regionais. Nesse contexto, políticas públicas que incentivam a inovação tecnológica surgem como uma peça-chave no processo de modernização dos serviços, bem como para ampliar os investimentos e aumentar a competitividade nacional.

Diante da necessidade de aliar desenvolvimento econômico a responsabilidade socioambiental, as Parcerias Público-Privadas (PPPs) emergem como um mecanismo estratégico para viabilizar investimentos em infraestrutura sem perder de vista os compromissos globais. Ao integrar políticas públicas de inovação tecnológica com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 8 e 9, o Brasil pode não apenas modernizar sua infraestrutura e reduzir desigualdades regionais, mas também garantir que esse progresso seja sustentável. Dessa forma, a sinergia entre investimentos privados, planejamento público e metas internacionais torna-se fundamental para impulsionar a competitividade nacional enquanto se promove crescimento econômico de longo prazo e infraestruturas resilientes.

Quadro 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ONU

<b>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - 8</b>	<b>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável- 9</b>
<p>Este objetivo visa fomentar o crescimento econômico sustentável, garantir o emprego pleno e produtivo, e assegurar o trabalho decente para todos. Entre suas metas destacam-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir a proporção de jovens sem emprego, educação ou formação.</li> <li>• Proteger os direitos trabalhistas e promover ambientes de trabalho seguros e inclusivos.</li> <li>• Incentivar o turismo sustentável, aproveitando suas potencialidades de forma responsável e que beneficie as economias locais.</li> </ul>	<p>Este objetivo trata da construção de infraestruturas resilientes, a promoção da industrialização inclusiva e sustentável, e o fomento à inovação tecnológica. Ele busca criar condições para o crescimento das economias e a geração de empregos a partir de novas tecnologias e soluções inovadoras, com o foco na sustentabilidade e na inclusão social</p>

Fonte: Nações Unidas Brasil, [brasil.un.org/pt-br](http://brasil.un.org/pt-br). 2024

Esses ODS podem ser complementares em estratégias de Parcerias Público-Privadas, ao incorporar tecnologias avançadas e princípios de sustentabilidade, esses projetos conjuntos atendem simultaneamente às metas do ODS 8 - ao gerar empregos decentes em setores emergentes como energias renováveis e ao fomentar cadeias produtivas inclusivas - e do ODS 9 - ao implementar infraestruturas inteligentes e resilientes, como sistemas de transporte com baixa emissão de carbono e

redes de saneamento 4.0. Essa convergência é particularmente evidente em iniciativas como parques industriais sustentáveis, que combinam inovação tecnológica (ODS 9) com a criação de postos de trabalho qualificados e seguros (ODS 8), comprovando que o investimento em infraestrutura moderna e sustentável pode ser um poderoso catalisador para o desenvolvimento econômico inclusivo, capaz de reduzir desigualdades regionais enquanto promove a transição para uma economia de baixo carbono.

Essa complementaridade entre os ODS e as Parcerias Público-Privadas (PPPs) ganha ainda mais força quando alinhada a políticas públicas voltadas para a inovação. Em busca da promoção da inovação do setor de infraestrutura, o governo brasileiro tem implementado ações direcionadas, dentre essas ações destacam-se a Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004), que criou mecanismos para estimular a interação entre o setor público, empresas e universidades, que posteriormente foi complementada com a promulgação do Marco Legal da Inovação (Lei nº 13.243/2016) e o Marco Legal das Startups (Lei Complementar nº 182/2021), que favorece o desenvolvimento de soluções tecnológicas por meio de ambientes de testes regulatórios, também conhecidos como Sandbox Regulatório.

O ambiente regulatório experimental (Sandbox Regulatório) é um ambiente em que o órgão regulador permite que alguma empresa opere com regras diferentes das demais empresas por um tempo determinado para possibilitar o teste de alguma inovação. Essa exceção é criada para que as empresas testem inovações que não poderiam ser testadas com as regras vigentes. Os testes são acompanhados de perto pelos reguladores para avaliar os benefícios à sociedade e riscos que as inovações podem trazer durante o período do experimento o órgão regulador estabelece medidas para que os usuários dos serviços não se exponham a riscos excessivos. São também estabelecidos indicadores de monitoramento e a atuação das empresas participantes é acompanhada de perto. Os dados e informações coletados ao longo do ambiente regulatório experimental são usados para decidir se os regulamentos do tema do experimento devem ser alterados e como essa alteração deve ser feita. (ANTT, 2025)

Para Vieira *et al* (2024), embora a implementação de Sandboxes Regulatórios no Brasil ainda seja recente, elas são consideradas determinantes para o desenvolvimento de soluções inovadoras. O Sandbox Regulatório, ao proporcionar um ambiente controlado para teste de tecnologias emergentes como o *blockchain*, cria as condições ideais para implementação de *smart contracts*, que contratos autoexecutáveis baseados em código que automatizam e garantem o cumprimento de cláusulas pré-estabelecidas. Essa inovação tem especial relevância no contexto das Parcerias Público-Privadas (PPPs), onde a combinação entre *blockchain* e *smart contracts* pode introduzir níveis inéditos de transparência, eficiência e segurança nos processos contratuais.

Os *smart contracts* estão emergindo como uma tecnologia promissora para aplicações seguras e descentralizadas, particularmente em comércio eletrônico e finanças (Silva e Sendin, 2020). Ainda, segundo os autores, eles oferecem vantagens em termos de correção e confiança, embora preocupações com privacidade permaneçam devido à acessibilidade de dados entre nós da rede.

Ao assegurar execução automática de obrigações, rastreabilidade imutável das transações e redução de custos com intermediação, essa solução tecnológica não apenas otimiza a gestão de projetos de infraestrutura, mas também fortalece a confiança entre os parceiros. Dessa forma, o Sandbox Regulatório se consolida como um catalisador essencial para a modernização das PPPs, permitindo que inovações como *blockchain* e *smart contracts* sejam testadas e implementadas de forma segura, alinhando eficiência operacional com os princípios de governança e sustentabilidade.

Setores como saneamento, energia e mobilidade, que tradicionalmente fazem uso de Parcerias Público-Privadas, apresentam-se como cenários propícios para a implementação do Sandbox Regulatório. Este ambiente controlado permite a experimentação de modelos inovadores de PPPs, como por exemplo, incorporar o uso de *blockchain* para a automação e o monitoramento de contratos, de modo a garantir maior transparência e eficiência, sem, contudo, comprometer a segurança jurídica dos acordos firmados.

Pesquisas recentes destacam a importância da segurança jurídica nas relações contratuais, especialmente à luz da nova legislação e dos avanços tecnológicos. A Lei da Liberdade Econômica (13.874/2019) influenciou o direito contratual, enfatizando a necessidade de segurança jurídica em meio à “comunidadeização” do direito civil e à relativização da autonomia contratual (Silva *et al.*, 2021)

O sucesso de um empreendimento frequentemente está atrelado à qualidade dos contratos firmados entre as partes, sendo indiscutível que a elaboração de um contrato bem estruturado pode ser um fator decisivo para o êxito ou o fracasso de uma parceria.

Nesse contexto, ao transitar para o ambiente digital, é fundamental que os contratos eletrônicos, como apontado por Vasques (2021), sejam reconhecidos como válidos, respeitando os princípios e normas tradicionais dos contratos, mas incorporando ferramentas de segurança virtuais que aprimoram a proteção das transações online.

A digitalização regulatória é um recurso substancial no que se refere o aprimoramento da governança e eficiência na gestão de concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP). A integração de tecnologias como *blockchain* e inteligência artificial (IA), ao contexto das Parcerias Público-Privadas representa uma oportunidade estratégica para modernizar as estruturas contratuais e regulatórias no Brasil.

## 2.1 Tecnologia *Blockchain*: Transparência e Confiança nos Contratos de PPPs

O *blockchain* é uma tecnologia de registro distribuído e descentralizado que permite o armazenamento seguro e transparente de informações em uma rede de computadores. Ele é composto por uma cadeia de blocos, onde cada bloco contém um conjunto de transações ou dados, e está vinculado ao bloco anterior por meio de um código criptográfico, garantindo a integridade e a imutabilidade das informações.

A principal característica do *blockchain* é sua capacidade de fornecer um sistema de registro sem a necessidade de uma autoridade central, como um banco ou governo. Isso significa que as transações podem ser verificadas e registradas de forma transparente e segura por todos os participantes da rede, o que torna o sistema altamente resistente a fraudes e manipulações.

Apesar de a tecnologia *blockchain* ter nascido em um ambiente de contracultura, que buscava a ruptura do status quo quanto ao controle exercido por um órgão central, ela apresenta um modelo de consenso distribuído, onde a imutabilidade, a segurança, a integridade e a privacidade são garantidas por meio de criptografia, o que torna possível a construção de soluções para o Estado que garantam a transparência, a confiança e a rastreabilidade necessárias para inibir a corrupção e a lavagem de dinheiro. (ENCCLA, 2020)

Um exemplo concreto de ação sendo executada pelo setor público é o grupo de trabalho de *blockchain* do Comitê Geral de Governança de Dados (CCGD). Dentre outras atribuições, o GT, criado em julho de 2020, objetiva fomentar a criação de uma infraestrutura de *blockchain*, utilizando uma ou mais plataformas tecnológicas e atendendo ao Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. trabalho de *blockchain* do Comitê Geral de Governança de Dados (CCGD). Dentre outras atribuições, o GT, criado em julho de 2020, objetiva fomentar a criação de uma infraestrutura de *blockchain*. (ENCCLA, 2020)

Pioneiramente no segmento a Receita Federal do Brasil está desenvolvendo um Cadastro Compartilhado para prover uma plataforma de compartilhamento de bases de dados por meio de uma rede *blockchain* permissionada. O Cadastro Compartilhado consiste em uma rede *blockchain* de propósito geral baseada em *Hyperledger Fabric*. O público-alvo do produto é formado por órgãos e entidades da Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional e os demais Poderes da União, que não precisam celebrar convênio com a RFB, assim como por órgãos e entidades estaduais e municipais, que devem celebrar convênio com a RFB antes de solicitar autorização para contratar o produto. (RFB, 2024)

Segundo Bourguignon *et al.* (2020), no Brasil, o *blockchain* está sendo explorado para melhorar a transparência nos processos de desestatização, especialmente para projetos estruturados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES). O *blockchain*, ao registrar de forma imutável decisões

contratuais, reduz o risco de fraudes e disputas, assegurando a integridade e confiabilidade dos processos.

De acordo com Tafuro, Dammaco e Costa (2023) a tecnologia *blockchain* surgiu como uma solução potencial para enfrentar os desafios das parcerias público-privadas e dos processos de contratação pública. Pode aumentar a transparência, a responsabilização e a confiança nas PPPs, superando limitações como a disponibilidade de dados e o oportunismo.

Em um cenário onde a eficiência e a integridade das relações contratuais são fundamentais para garantir o cumprimento das obrigações e a aplicação correta dos recursos, uso da tecnologia *blockchain* tem o potencial de transformar as questões de transparência e confiabilidade dos contratos de concessões e Parcerias Público-Privadas.

Tafuro, Dammaco e Costa (2023) apontam que o *blockchain* pode automatizar processos, reduzir o tempo de aquisição, melhorar o desempenho do contrato e reduzir de forma sustentável os custos de transação. No entanto, os autores apontam que a tecnologia ainda é considerada imatura e carece de padronização.

Não raro, como ocorre com toda inovação, a adoção do *blockchain* enfrenta desafios significativos, que vão desde os investimentos necessários em desenvolvimento tecnológico de ponta até questões relacionadas à confiabilidade do sistema. Muitos operadores ainda demonstram insegurança diante do uso de tecnologias que rompem os padrões estabelecidos.

Segundo Baena-Luna e García-Rios (2022), a implementação do *blockchain* enfrenta desafios significativos, incluindo a escassez de pesquisa acadêmica sobre suas implicações e obstáculos potenciais.

Conforme destacam Barella Migliorini e Da Rocha (2019), na área contábil, observa-se um baixo nível de conhecimento sobre *blockchain* entre os profissionais, o que dificulta significativamente a sua adoção e integração efetiva nas práticas contábeis.

Destarte, embora o *blockchain* apresente vantagens significativas em áreas como votação eletrônica e transações de criptomoedas, Spagnol e Farina (2022) alertam que sua implementação deve ser cuidadosamente analisada, levando em consideração as necessidades e restrições específicas de cada contexto.

O *blockchain* tem grande potencial para transformar as políticas públicas, especialmente nas Parcerias Público-Privadas (PPP), ao aprimorar a transparência, confiabilidade e integridade dos contratos. Para Silveira e Duarte (2019), “a compreensão da tecnologia *blockchain* é essencial para o estudo dos *smart contracts*, considerando que estes representam uma das possibilidades da utilização da nova tecnologia.”

No entanto, sua adoção enfrenta desafios como falta de padronização, regulamentação inadequada, altos custos e resistência profissional - fatores que exigem um planejamento estratégico adaptado às especificidades de cada contexto para uma implementação eficaz. Como destacam Silveira e Duarte (2019), "com a implementação de *blockchain*, seria possível a centralização das informações dos intermediários", o que sugere um caminho promissor para superar essas barreiras. Uma vez resolvidos esses obstáculos, o *blockchain* tem potencial para se tornar uma ferramenta transformadora na gestão de PPPs, melhorando tanto a governança quanto a eficiência contratual. Essa evolução tecnológica, quando integrada de forma estratégica, pode impulsionar parcerias público-privadas mais transparentes, eficazes e socialmente benéficas, criando valores sustentáveis alinhados ao interesse coletivo.

## **2.2 Contratos Inteligentes em Concessões e PPPs: Automação, Eficiência e Transparência na Gestão Pública**

Uma das aplicações mais promissoras do *blockchain* é a possibilidade do uso de contratos inteligentes, os chamados *smart contracts*, que são programas executados automaticamente quando condições pré-estabelecidas são atendidas. De forma mais técnica o ENCCCLA (2020) dispõe que os contratos inteligentes, ou *smart contracts*, são código-fonte em linguagem de programação (scripts), que podem ser definidos e auto executados em uma infraestrutura de blockchain ou DLT. A definição e execução de um contrato inteligente nestes ambientes se dá sem a necessidade de intermediários. Nas Parcerias Público-Privadas, a adoção desses contratos pode automatizar cláusulas complexas, como pagamentos condicionados ao desempenho ou gatilhos de reequilíbrio econômico-financeiro, assegurando maior precisão, agilidade, transparência e confiabilidade na execução e no cumprimento dos termos contratuais.

Os contratos inteligentes oferecem um potencial significativo para melhorar as parcerias público-privadas (PPP) e os processos de administração pública. Esses protocolos baseados em *blockchain* podem aumentar a eficiência, a transparência e a responsabilização nas PPPs, automatizando certos componentes e facilitando uma melhor articulação dos processos (Gerardo *et al.*, 2022).

Por exemplo, no setor de saneamento básico, um contrato inteligente pode vincular o pagamento ao operador ao cumprimento de metas específicas, como a redução de perdas no sistema de distribuição de água ou o aumento no índice de coleta de esgoto. Caso os indicadores não sejam atingidos, o sistema pode reter automaticamente parte dos pagamentos, sem a necessidade de intervenção humana ou de longos processos de verificação.

Para Santana *et al* (2024), a tecnologia, juntamente com os contratos inteligentes, mostra-se promissora no aumento da eficiência e transparência nos procedimentos de licitação e contratação pública sob a nova lei de compras do Brasil.

Da mesma forma, em projetos de transporte público, o reequilíbrio econômico-financeiro pode ser acionado automaticamente quando variáveis como inflação, custos operacionais ou demanda ultrapassarem limites contratuais previamente estabelecidos. Essa automatização reduz o tempo e os custos de negociação entre as partes, além de assegurar o cumprimento fiel dos termos pactuados.

Os *smart contracts* estão sendo aplicados em diversos domínios, incluindo a área da saúde. A ferramenta SmartMed, por exemplo, utiliza *smart contracts* em uma *blockchain* privada para controlar o acesso a dados médicos distribuídos, garantindo conformidade com regulamentos de privacidade e proporcionando um registro de auditoria imutável para o acesso a dados sensíveis (Santos *et al.*, 2023).

Contudo, conforme apontado por Efig e Santos (2018), a implementação do *blockchain* no Brasil enfrenta desafios significativos, como a ausência de uma legislação específica. Além disso, a irreversibilidade dos efeitos dos *smart contracts* pode complicar a aplicação do princípio da função social nos contratos, essencial para assegurar o equilíbrio entre as partes e garantir que os interesses coletivos sejam respeitados no âmbito das Parcerias Público-Privadas.

Por outro lado, Regert *et al.* (2021) afirmam que, apesar das questões ambientais, os contratos inteligentes são vistos como potenciais facilitadores na criação de acordos, com um alto potencial de popularização e adoção generalizada nos próximos anos.

Os contratos inteligentes têm o potencial de acelerar os processos administrativos, aprimorar os mecanismos de auditoria e otimizar a gestão de recursos públicos (Lorenzetto e Morbini, 2023). No entanto, os autores ressaltam que sua implementação exige adaptações nas regulamentações vigentes e nas práticas de gestão pública. Essas mudanças são essenciais para garantir uma integração eficiente, compatível com os marcos legais existentes, maximizando os benefícios da tecnologia e prevenindo possíveis conflitos normativos.

Eze e Ameyaw (2025) destacam a importância da adoção de contratos inteligentes e da digitalização de processos administrativos baseados em *blockchain* para enfrentar os desafios nos contratos de parcerias público-privadas (PPPs), como falhas e distorções de informação. Neste recente artigo, os autores destacam a relação de *smart contracts* baseados em *blockchain* e as distintas preocupações na administração de pagamentos, gestão da segurança, energia e qualidade, gerenciamento da cadeia de suprimentos, resolução de disputas e gestão de dados, além da área de gestão de contratos.

Em síntese, pode-se dizer que os *smart contracts* configuram-se como uma tecnologia promissora, capaz de assegurar maior segurança, eficiência e transparência na gestão de contratos

relacionados a grandes investimentos públicos. Contudo, sua implementação plena demanda adequações nas normas existentes e a atualização das práticas de gestão pública, de modo a possibilitar a exploração integral de seu potencial nas políticas públicas e, conseqüentemente, impulsionar o desenvolvimento econômico de maneira sustentável.

### **3. O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NO MONITORAMENTO DE INDICADORES REGULATÓRIOS**

O monitoramento de indicadores regulatórios é uma tarefa essencial, mas desafiadora, para garantir o sucesso de concessões e PPPs. A inteligência artificial, combinada a sistemas de sensores e big data, oferece a capacidade de analisar grandes volumes de informações em tempo real, permitindo que reguladores e operadores tomem decisões informadas e ágeis.

Segundo Aponte *et al.* (2020), pesquisas recentes exploram a aplicação da inteligência artificial (IA) no monitoramento regulatório e na tomada de decisões, com o potencial de aprimorar a análise do impacto regulatório. A IA pode fornecer decisões mais precisas e técnicas, o que, por sua vez, contribui significativamente para o desenvolvimento sustentável do país.

Por meio de IA, é possível monitorar continuamente indicadores de desempenho, como qualidade do serviço, cumprimento de prazos e níveis de eficiência operacional. No setor de energia elétrica, por exemplo, algoritmos de aprendizado de máquina podem detectar falhas no fornecimento ou desvios nos padrões contratuais e alertar as partes interessadas imediatamente.

Essa capacidade de monitoramento contínuo e detecção inteligente de anomalias não se limita ao setor energético. Na verdade, os avanços em IA e *machine learning* estão revolucionando diversos setores da administração pública e privada, criando ecossistemas de fiscalização e gestão cada vez mais sofisticados. Assim como os algoritmos otimizam a eficiência energética ao identificar perdas comerciais com precisão (Ferreira e Zuben, 2008; Pfeiff *et al.*, 2020), a Receita Federal demonstra o potencial transformador dessas tecnologias quando aplicadas em larga escala. O sistema Sisam, conforme destacado por Cunha *et al.* (2024), exemplifica como o aprendizado contínuo da IA, alimentado por dados históricos e decisões humanas, pode levar a processos decisórios mais ágeis e precisos - embora isso também suscite complexas questões jurídicas que demandam reflexão aprofundada.

Além disso, a IA pode ser usada para prever cenários de risco, como inadimplência ou necessidade de manutenção emergencial, permitindo que gestores adotem medidas preventivas. Essa capacidade preditiva melhora a eficiência regulatória e operacional, ao mesmo tempo em que contribui para a estabilidade financeira dos projetos.

Segundo Acioly *et al.* (2024), a implementação de ferramentas de Avaliação de Impacto Regulatório e Avaliação de Resultados Regulatórios pode aprimorar a responsabilização na regulação da inteligência artificial (IA), promovendo uma política regulatória mais transparente e inclusiva, com a participação ativa das partes interessadas.

Tal potencial pode auxiliar na luta contra as crescentes degradações do ambiente, que são em grande parte causadas pela utilização de fontes não limpas de energia e contribuem para as atuais mudanças climáticas, criando a necessidade de uma transição energética. Porém, a produção de energia renovável sofre com a imprevisibilidade de suas fontes produtivas, assim como de previsão de consumo e prevenção de equipamento. Por outro lado, sua integração às inteligências artificiais promove diversos benefícios, já que demonstram melhor potencial preditivo que de métodos matemáticos, o que contribui para maior assertividade de suas capacidades produtivas, previsão de suas demandas energéticas e de manutenção, assim auxiliando o sistema de tomada de decisão possibilitando também a redução de custos para empresas e consumidores. Outra vertente encontrada é a possibilidade de integração às redes de distribuição de energias inteligentes, chamados de smart-grids, a junção entre ambas ferramentas demonstrou alta sinergia e potencial. (Koren *et al.*, 2022)

No setor de transporte e energia, por exemplo, a aplicação de IA para prever demandas permite um planejamento mais preciso, com benefícios diretos na alocação de recursos e no atendimento às necessidades da população. Por meio da análise de grandes volumes de dados e do uso de algoritmos sofisticados, é possível antecipar padrões de consumo, identificar gargalos operacionais e propor soluções que maximizem a eficiência do sistema. Essas inovações impactam diretamente na sustentabilidade e na confiabilidade dos serviços, favorecendo tanto os operadores quanto os usuários finais.

De forma semelhante, ferramentas tecnológicas têm contribuído para aumentar a eficiência em setores como o saneamento básico e o gás natural. Tecnologias de monitoramento remoto e sensores inteligentes permitem identificar rapidamente vazamentos e desperdícios, possibilitando intervenções mais rápidas e eficazes. Além disso, sistemas de gestão digitalizada tornam mais eficientes o controle de fluxos operacionais, garantindo o cumprimento de metas regulatórias e a melhor utilização dos recursos disponíveis.

Com o apoio dessas tecnologias, as empresas têm a oportunidade de superar desafios operacionais históricos, como a ineficiência no uso de insumos e a dificuldade em manter a regularidade dos serviços em áreas de alta complexidade geográfica ou densidade populacional. Contudo, para que essa transformação seja plena, é necessário enfrentar barreiras, incluindo a capacitação técnica das equipes, a adaptação às exigências regulatórias e o investimento em infraestrutura tecnológica.

Portanto, a integração de soluções inovadoras não só aumenta a produtividade e a eficiência operacional, mas também reforça a sustentabilidade e a resiliência dos serviços, alinhando-se aos objetivos de universalização e qualidade que permeiam os setores de infraestrutura.

#### 4 AVANÇOS TECNOLÓGICOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O avanço tecnológico tem desempenhado um papel central na busca por maior produtividade e eficiência operacional em setores estratégicos como transporte, energia, saneamento e gás natural. Este capítulo aborda o impacto do avanço tecnológico, especialmente da inteligência artificial (IA), na melhoria da produtividade e eficiência em setores chave como transporte, energia e saneamento.

Segundo *Correia et al (2021)*, o avanço tecnológico tem impulsionado a produtividade e eficiência operacional em setores estratégicos. No saneamento, a gestão de perdas técnicas e eficiência energética está correlacionada com indicadores de qualidade e desempenho. *Venditti (2021)* destaca que a inovação no saneamento foca principalmente em pesquisa e desenvolvimento interno, além de treinamento e aquisição de equipamentos. Já na área de compras, *Silveira (2021)* aponta que as inovações nos processos e no uso de tecnologia promovem redução de custos, aumento da produtividade e criação de vantagens competitivas.

No setor de energia a empresa Neoenergia utiliza um sistema denominado Smart Grid, que funciona por meio de sensores que coletam e transmitem dados, podendo ajustar assim, o fluxo de eletricidade de forma automática, de acordo com a necessidade de toda a cadeia envolvida. Os controladores recebem as informações em tempo real e podem rapidamente agir para solucionar ou melhorar qualquer questão, de forma automatizada, sem a necessidade de intervenção humana. Essa série de automações e tecnologias das Redes Inteligentes têm como objetivo principal oferecer segurança, comodidade e sustentabilidade ao fornecimento de energia por meio de algumas características. (Neoenergia, 2025)

Segundo *Rustice et al. (2024)*, a inteligência artificial (IA) está promovendo uma transformação significativa no setor de transportes, trazendo benefícios substanciais em termos de planejamento e eficiência. Na logística, a IA permite uma gestão mais precisa de compras, estoques e demanda, otimizando processos e resultando em redução de custos.

No transporte de cargas, a integração de aplicativos baseados em IA tem gerado melhorias no desempenho operacional. No entanto, conforme apontam *Hintze et al. (2024)*, embora essas melhorias sejam notáveis, o impacto da IA na modulação do desempenho ainda não apresenta relevância estatística significativa.

Outro exemplo prático da atuação da IA é o programa Smart Tocha da Petrobras, onde a queima dos gases nas tochas das refinarias é monitorada por câmeras 24 horas por dia. A partir das análises dessas imagens, feitas com o uso de inteligência artificial, e de dados de variáveis operacionais, o sistema de controle realiza o ajuste automático da vazão de vapor. Como o monitoramento é feito em tempo real e on-line, essa vazão de vapor está sempre ajustada para o ponto ótimo, o que garante que os gases estão sendo queimados com a menor emissão possível. (Petrobras, 2024).

Os exemplos analisados neste capítulo demonstram como a inteligência artificial vem reconfigurando operações em setores estratégicos da economia brasileira. A análise dos casos práticos revela um padrão comum entre estes setores, como a adoção de soluções baseadas em IA que gera ganhos mensuráveis em três dimensões críticas que podemos intitulá-las de eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e resiliência sistêmica.

O panorama apresentado sugere que estamos diante de uma inflexão tecnológica irreversível, onde soluções baseadas em IA deixam de ser experimentais para se tornarem componentes estruturais da operação empresarial. Contudo, essa transição exige superação de obstáculos técnicos e institucionais, desde a interoperabilidade de sistemas até a formação de mão de obra qualificada. O caminho à frente demanda investimentos coordenados entre iniciativa privada, poder público e instituições de pesquisa, visando garantir que os benefícios da digitalização sejam distribuídos de forma equânime por todos os elos das cadeias produtivas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A prestação de serviços públicos e investimentos, prestados e executados por meio das Parcerias Público-Privadas (PPPs), tem como fundamento a eficiência, apoiada em dois pilares essenciais: qualidade e produtividade. A qualidade assegura que os serviços ou produtos entregues atendam aos padrões exigidos, enquanto a produtividade visa otimizar os resultados, utilizando os recursos de maneira eficaz e sustentável. Esses pilares são cruciais para garantir que as PPPs não apenas cumpram seus objetivos, mas também proporcionem um impacto positivo e duradouro para a sociedade.

Diante desse panorama, ainda que concebido de forma sintética, percebe-se que a estrutura jurídico-administrativa nacional vem progressivamente adaptando seus instrumentos normativos para acomodar soluções inovadoras, sem jamais descuidar de seu princípio basilar: a primazia do interesse coletivo sobre os interesses particulares. Esse movimento de modernização regulatória demonstra a

capacidade do sistema brasileiro de assimilar avanços tecnológicos e novos modelos de gestão, sempre dentro dos parâmetros constitucionais que garantem a defesa do bem comum.

As Parcerias Público-Privadas (PPPs), quando estruturadas em contratos modernos e apoiadas por tecnologias emergentes, tornam-se poderosos instrumentos para alcançar três pilares do desenvolvimento sustentável: (1) infraestrutura resiliente, (2) industrialização sustentável e (3) inovação tecnológica. Essa tríade de objetivos se potencializa mutuamente quando a governança contratual incorpora soluções como inteligência artificial, *smart contracts* e *blockchain*, criando um círculo virtuoso de eficiência.

A inteligência artificial permite análises preditivas que otimizam a alocação de recursos, enquanto o *blockchain* garante transparência e rastreabilidade irrefutável em todas as etapas do contrato. Já os *smart contracts*, com sua natureza autoexecutável, introduzem um novo paradigma na segurança jurídica: ao converter obrigações contratuais em código programável que se executa automaticamente quando cumpridas as condições pré-definidas, eles transformam a equação econômica do descumprimento. As partes passam a operar em um ambiente onde a inadimplência se torna objetivamente mais custosa que o cumprimento, estabelecendo assim um poderoso incentivo à cooperação.

Essa combinação tecnológica não apenas reduz assimetrias de informação e custos de transação, como também cria as bases para uma nova geração de PPPs - mais ágeis na implementação, mais consistente na gestão de riscos e mais sustentáveis em seu ciclo de vida. A sinergia entre modelos contratuais inovadores e tecnologias disruptivas está redefinindo os parâmetros de eficiência no setor de infraestrutura, demonstrando que inovação institucional e tecnológica pode e deve avançar juntas.

Esse modelo de parceria fortalece a capacidade do setor público e privado de trabalhar juntos para criar infraestruturas resilientes, que possam atender às necessidades atuais e futuras, ao mesmo tempo em que promovem a inovação tecnológica e a sustentabilidade.

Quando as Parcerias Público-Privadas incorporam tecnologias inovadoras, elas podem impulsionar a eficiência, gerar empregos de qualidade e promover um desenvolvimento econômico sustentável, ao mesmo tempo em que melhoram as condições laborais e garantem o bem-estar social através da geração de empregos dignos, o aumento da produtividade e a promoção de ambientes de trabalho justos.

Embora desafios relacionados à implementação e adaptação tecnológica ainda existam, as oportunidades de transformação são inegáveis. Com estratégias bem definidas, o uso dessas tecnologias pode redefinir os padrões regulatórios e operacionais, promovendo maior sustentabilidade e eficiência no setor de infraestrutura.

## REFERÊNCIAS

- ACIOLY, Luis Henrique de Menezes. MENDES, Isabelle Brito Bezerra. MONTEIRO NETO, João Araújo. A avaliação de impacto e de resultado regulatório como espectros de política regulatória-sancionatória eficiente em inteligência artificial: reflexões à luz da accountability. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 14, n. 1, 2024.
- ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. Entenda o ambiente regulatório experimental (Sandbox Regulatório). Disponível em: < <https://www.gov.br/antt/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/ambiente-regulatorio-experimental-sandbox-regulatorio>>. Acesso em 03 abr. 2025.
- APONTE, William Ivan Gallo. VALLE, Vivian Cristina Lima López. FÁCIO, Rafaella Natály, La utilización de inteligencia artificial en la actividad regulatoria: una propuesta en favor del desarrollo nacional sostenible. **Veredas do Direito, Belo Horizonte**, v. 17, n. 39, p. 123-146, 2020.
- BAENA-LUNA, Pedro. GARCÍA-RÍO, Esther. Tecnología Blockchain: Desafios presentes y futuros en su aplicación. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 258-273, 2022.
- BARBOSA, André Luiz et al. A informática e os contratos na atividade empresarial e seus reflexos no meio ambiente. 2020.
- BOURGUIGNON, Milber Fernandes Morais. ALMEIDA, Vanessa da Rocha Santos. MACADAR, Marie Anne. Blockchain technology to improve transparency in the Brazilian destatization process: The case of BNDES. In: **Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance**. 2020. p. 152-156.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 182, de 1 de junho de 2021**. Institui o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador.
- BRASIL. **Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília: 2004a.
- BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Marco da Ciência, Tecnologia e Inovação. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação.
- CORREIA, Thamirys de Sousa. LUCENA, Wenner Glaucio Lopes; CAVALCANTE, Paulo Roberto Nóbrega. Desempenho, Gestão das Perdas Técnicas e Eficiência Energética do setor de saneamento. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2020.
- CUNHA, Carlos Renato. STAMILE, Natalina. GRUPENMACHER, Betina Treiger. O uso da Inteligência Artificial na fiscalização tributária e a opacidade algorítmica: o caso do sistema de seleção aduaneira por aprendizado de máquina–SISAM. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, v. 29, n. 3, p. 1-15, 2024.
- EFING, Antonio Carlos. SANTOS, Adrielly Pinho dos. Análise dos smart contracts à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 49-64, 2018.

ENCCLA. Estratégia Nacional de combate à corrupção e a lavagem de dinheiro –Blockchain no setor público: Guia de conceitos e usos potenciais. 1ª Edição. 2020.

EZE, Emmanuel Chidiebere; AMEYAW, Ernest Effah. Potential Application areas and benefits of blockchain-enabled smart contract adoption in infrastructure Public-private partnership (PPP) projects. **Sustainable Futures**, p. 100477, 2025.

FERREIRA, Hamilton Melo. **Uso de ferramentas de aprendizado de máquina para prospecção de perdas comerciais em distribuição de energia elétrica**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

HINTZE, Fernando Stival et al. Gestão do Transporte de Cargas e a Inteligência Artificial. **Advances in Global Innovation & Technology**, v. 2, n. 2, p. 109-125, 2024.

LORENZETTO, Andrei Meneses. MORBINI, Francieli K. A noção de smart contracts, possíveis problemas e sua utilização pela administração pública. **REVISTA ESMAT**, v. 15, n. 25, p. 93-108, 2023.

KOREN, Brauer Brayan et al. Inteligência artificial (ia) e energias renováveis: uma agenda 2030 de pesquisas. 19th Contecsi – International conference on information systems and technology management issn 2448-1041 - dec 19-21, 2022 tecsi – fea usp são paulo/brazil

MIGLIORINI, Isabella Barella; DA ROCHA, Eloisa. Estudo de viabilidade sobre a utilização do blockchain na Contabilidade. **Cafi**, v. 2, n. 1, p. 99-111, 2019.

NEOENERGIA. Smart Grid: entenda o que são e como funcionam as redes inteligentes. Disponível em:< <https://www.neoenergia.com/inovacao-em-energia/smart-grids>>. Acesso em 03 abr. 2025.

PETROBRAS. Desvende o que é inteligência artificial e seu uso na Petrobras. 2024. Disponível em:< <https://nossaenergia.petrobras.com.br/w/inovacao/desvende-o-que-e-inteligencia-artificial-e-seu-uso-na-petrobras-1>>. Acesso em 01 abr. 2025.

PFEIFF, Geam et al. Modelo de detecção de fraudes elétricas baseado em aprendizado de máquina. In: **Simpósio Brasileiro de Computação Ubíqua e Pervasiva (SBCUP)**. SBC, 2020. p. 51-60.

REYES-TAGLE, Gerardo et al. Contratos inteligentes: un análisis de su potencial en los procesos de asociaciones público-privadas. 2022.

REGERT, Rodrigo et al. Smart contracts como uma tecnologia decisiva na gestão jurídica em tempos de pandemia. Smart contracts as a decisive technology in legal management in pandemic period. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, p. 84-91, 2021.

RFB. Receita Federal do Brasil. Cadastro Compartilhado. Disponível em:< <https://bcadastros.serpro.gov.br/documentacao/>>. Acesso em 05 dez. 2024.

RUSTICE, Leonardo Alexandre de Oliveira et al. Aplicação de técnicas de inteligência artificial na otimização de processos logísticos. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 5, p. e4460-e4460, 2024.

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**, v. 35, n. 13, p. 249-278, 2023.

SANTOS, Yago de R. dos *et al.* Smartmed: Uma ferramenta de controle de acesso a dados de saúde baseado em contratos inteligentes. In: **Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSeg)**. SBC, 2023. p. 65-72.

SILVA, Bianca Cristina da. SENDIN, Ivan da Silva. Smart Contracts como uma plataforma para computação segura. In: **Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSeg)**. SBC, 2020. p. 235-241.

SILVA, Matheus Correia da *et al.* A segurança jurídica no direito contratual após o advento da lei de liberdade econômica. **Anais do II Brazilian Congress of Development**. 2021.

SILVEIRA, André Buono. Tecnologia como vantagem competitiva na gestão estratégica de compras. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 5, p. e25392-e25392, 2021.

SILVEIRA, Paulo Antônio Caliendo Velloso da. DUARTE, Victória Albertão. Smart Contracts e o Futuro da Tributação: Breve Análise das Possibilidades e Desafios para a Tributação Decorrente do Uso de Smart Contracts. **RJLB-REVISTA JURÍDICA LUSO-BRASILEIRA**, 2019.

SPAGNOL, Lucas Fiori. FARINA, Renata Mirella. UM SISTEMA DE VOTO ELETRÔNICO UTILIZANDO BLOCKCHAIN. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 12, p. e3122421-e3122421, 2022.

TAFURO, Alessandra. DAMMACCO, Giuseppe. COSTA, Antonio. A conceptual study on the role of blockchain in sustainable development of public-private partnership. **Administrative Sciences**, v. 13, n. 8, p. 175, 2023.

VASQUES, Viviane da Silva Coelho. A Segurança Jurídica nos Contratos Eletrônicos de Natureza Civil via Internet. **Unisul de Fato e de Direito: revista jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina**, v. 11, n. 22, p. 207-215, 2021.

VENDITTI, Marcus Vinicius dos Reis. FONTES DE INOVAÇÃO EM EMPRESAS DE SANEAMENTO BÁSICO BRASILEIRAS. **INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation (ISSN 2357-7797)**, v. 8, n. 1, p. 287-308, 2020.

VIEIRA, James Batista *et al.* O sandbox regulatório como instrumento de incentivo à inovação no Brasil: Os casos do Banco Central do Brasil, da Comissão de Valores Mobiliários e da Superintendência de Seguros Privados. **Revista do TCU**, v. 153, p. 336-362, 2024.

REYES-TAGLE, Gerardo *et al.* Smart Contracts: An Exploration of Their Potential for Public-Private Partnerships. 2022.